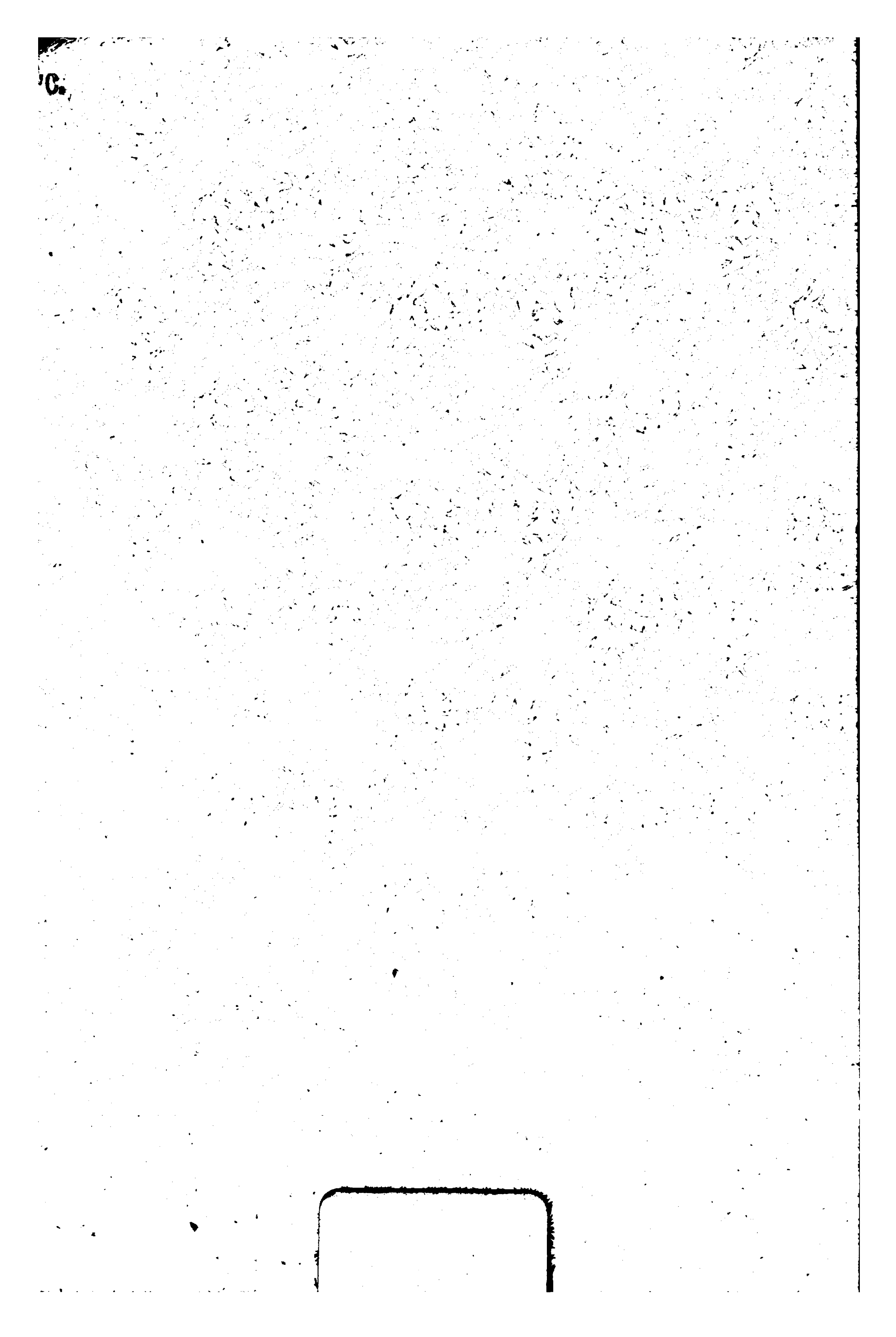




Zeitschrift für Parasitenkunde.



Herausgegeben

von

Dr. E. Hallier, und **Dr. F. A. Zürn,**

Professor der Botanik **Medicinalassessor**

in Jena.

Erster Band.

Mit 6 lithographischen Tafeln.

Jena,

Mauke's Verlag

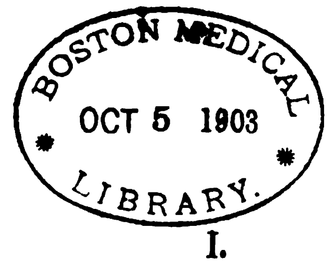
(Hermann Dufft).

1869.

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

II. Kurze Mittheilungen.



I.
Original-Abhandlungen.

Die Ruhrepidemie von 1868 in Weimar.

Beiträge zur Aetiologie der Ruhr und zur Geschichte der Verbreitung derselben in Thüringen.

Von
Dr. **L. Pfeiffer** in Weimar.

Die Ruhr ist, auch nach dem Ausspruch älterer Beobachter, in Thüringen eine seltene Krankheit. C. W. Hufeland (Jena) schreibt 1795: „Es gehen wohl 15—20 Jahre hin, ehe es zu einer Epidemie „kommt." C. W. Fuchs (Brotterode) im II. Bande des Janus: „Ruhr „ist bei 800 Fuss Meereshöhe selten. Im vorigen Jahrhundert soll „sie in dieser Höhe häufiger geherrscht haben, aber seit 50 Jahren „ist sie bei 1800′ Höhe nicht epidemisch und sporadisch gesehen „worden." Wie das Terrain, auf dem jetzt noch in Thüringen das Wechselfieber vorkommt, sich in neuerer Zeit durch grosse Wasserbauten immer mehr verkleinert hat, so scheinen auch die endemischen Herde der Ruhr, die früher in und in der Nähe der Rieder des Geraflusses und der Unstrut bestanden, jetzt ihre Bedeutung verloren zu haben. Sporadische Fälle kommen alljährlich im nördlichen Thüringer Flachlande vor, ein endemischer Herd aber, der ständig im Herbst eine grössere Anzahl von Ruhrerkrankungen liefert, existirt erfahrungsgemäss in Thüringen nicht mehr.

Aus früheren Zeiten liegen zahlreiche Berichte über ausgedehnte und heftige Epidemieen in Thüringen vor. Bereits 1666 war es bis zum Gebirge hinan stark befallen. Weitere Epidemieen sind beschrieben von Vesti, De dysent. epid. Erford. 1709. — Im Jahre 1726 scheint Thüringen nur wenig an der damals in Norddeutschland herrschenden Ruhr betheiligt gewesen zu sein. Um so schwerer heimgesucht ist es dagegen 1795 bis 1799, in

welchen Jahren die Ruhr in einigen local eng begrenzten Gegenden Norddeutschlands (z. B. Holstein und Thüringen mit dem benachbarten Voigtlande) sich eingenistet hatte, ohne auf benachbarte Gegenden überzugreifen, trotzdem die vielen Truppenzüge, das Elend der Kriegszeiten u. s. f. die Bedingungen zu allgemeiner Ausbreitung gegeben haben könnten.

Aus dem Jahre 1795 berichtet zunächst C. W. Hufeland, „Bemerkungen über die im Herbst 1795 in und bei Jena ausgebrochene Ruhrepidemie.“ (Hufeland's Journal 1795 I. S. 76). Wir lassen die Schilderung dieser auch nach unseren jetzigen Anforderungen musterhaft beobachteten Epidemie im Auszuge folgen. — Die Ruhr ist, sowie das Wechselfieber, hier in Jena sowohl, als auch in Weimar, eine seltene Krankheit und es gehen wohl 15—20 Jahre hin, ehe es zu einer wirklichen Epidemie kommt. — Im ganzen Land, welches grossentheils trockene, mehr gebirgige Luft hat, ist die Ruhr eine Seltenheit, ausgenommen das Amt Rudstedt, das die tiefste Lage und noch überdies einen See von 2 Stunden im Umfang hat. Hier ist die Ruhr einheimisch und grassirt fast alle Jahre, so gut wie Wechselfieber und Faulfieber. Die bevorstehende Austrocknung des Sees wird, ausser andern Wohlthaten, auch höchst wahrscheinlich die Befreiung von diesen Krankheiten zur Folge haben. — Der Epidemie voraus gingen ein sehr starker Winter und wiederholte Ueberschwemmungen, wodurch in Jena und in den stark betroffenen Dörfern Burgau und Lobeda ein Theil der Häuser regelmässig unter Wasser gesetzt wird; diesmal einige Wochen lang. Der Sommer war durchgehends kühl und feucht. Zu Anfang August (Erntezeit) trat plötzlich 8 Tage lang heftige Hitze mit sehr kalten Nächten ein und ganz deutlich zeigten sich erst von dieser Zeit an die ersten Spuren der Ruhr. Die Obsternte war nicht gut, das Obst dem vorgerückten Herbst entsprechend nicht reif genug. — In der Mitte des August traten nach vorausgegangenen Diarrhöen rasch gehäufte Ruhrfälle auf. Die Zahl der Kranken nahm immer mehr zu bis zum Ende September und war im October noch nicht zu Ende. —

Jena selbst war nur in den ärmeren Klassen wenig befallen. Weit allgemeiner und gefährlicher trat sie auf dem Lande auf, namentlich in Burgau und Lobeda. Beide Orte liegen sich gegenüber an den Ufern der hier schmalen Saale. Lobeda zieht sich an einem Berge ziemlich steil hinan und beherbergt eine durchgehends arme Bevölkerung, die in unreiner Luft sich den Unterhalt mit

Fabrikarbeit verdient. Hier, wo die Kranken meist in den ersten 6—8 Tagen keine Hülfe verlangten, wo Branntweingenuss die Krankheit verschärfte, wo oft 4 und 5 Kranke in einem kleinen Raum eingeengt waren und durch ihre Ausleerungen die Luft verpesteten, hier konnte die Epidemie eine ausserordentliche Höhe erreichen. Auf der Höhe der Epidemie hatte fast jedes Haus Ruhrkranke und sind in Lobeda allein gegen 30 gestorben. — Hufeland selbst behandelte 140. Von 90 Kranken der Klinik in Jena starben 8.

Die Erscheinungen von Seiten des Darmes waren die gewöhnlichen, doch in überaus heftigem Grade. Die Ausleerungen kamen so oft, dass bei hohen Graden des Uebels in 24 Stunden 150—200 gezählt wurden. Fieber war oftmals fehlend. Die gewöhnliche Dauer der Krankheit betrug 8—9 Tage. Recidive wurden häufig beobachtet. In schweren Fällen Schwämmchen im Mund und am After. — Im Ganzen machte die Krankheit mehr Symptome des örtlichen Ergriffenseins von Rectum und Colon. Alle anderen Erscheinungen: Fieber, Erbrechen, Entzündung waren mehr zufällig und unwesentlich. Hufeland betrachtet die fauligen, stinkenden Ausleerungen der Ruhrkranken als Träger des Contagiums und empfiehlt desshalb Vorsicht bei der Benutzung von Klystierspritzen an.

Das Hauptmittel H.'s war Nux vomica, welches nicht genug gerühmt werden kann (Ext. nuc. vomic. gr. j—jj), zugleich mit dem besten Erfolg in Bezug auf das Nichteintreten von Nachkrankheiten. Voraus geschickt wurde eine Ausleerung der ersten Wege.

In den darauf folgenden Jahren scheint die Ruhr sich über das ganze nördliche Thüringen und das benachbarte Voigtland ausgedehnt zu haben, bis sie im Jahre 1799 auch das eigentliche Gebirgsland erreichte. Der Gang der Seuche war nach den vereinzelten Correspondenzen in der Medicinischen Nationalzeitung folgender:

1797. Gegend von Plauen und Gräfenthal stark befallen (Physikats-Bericht von Dr. Gräfe in Plauen. Med. Nat.-Zeitung Band 1799 S. 589). Es starben in Neukirchen, Erlbach, Adorf im August täglich 3—4. In Klingenthal und Falkenstein waren im October von 184 Erkrankten 13 gestorben. — In Reichenbach und Umgang starben 7 von 74 Kranken. — Ebenso war Mühltroff im Voigtland stark befallen.

1 *

Feuchtigkeit der Wohnungen und schlechte Abtritts- resp. Reinlichkeitseinrichtungen überhaupt. Bereits 1866 hatte sich in dieser Gegend die Cholera ganz auffallend localisirt und waren im Sommer des Jahres 1867 vereinzelte Todesfälle von Ruhr vorgekommen. Am 15. Juni 1868 kam in der Töpfergasse der erste Ruhrfall vor. Die weiteren, erst im Juli bei anhaltender Hitze vorkommenden Erkrankungsfälle kamen ebenso wieder zuerst in der Nachbarschaft dieses Stadtviertels vor und nur allmählig gegen Ende Juli und Anfang August waren entfernter liegende Strassen epidemisch befallen. Die Acme der Epidemie, mit langsamen Ansteigen und nachfolgenden raschen Abfall fällt auf Ende August (im Gegensatz zu den rasch ansteigenden und weniger steil abfallenden Curven, welche die Choleraepidemieen Thüringens für die Monate September und October ergeben haben). Von Ende August an erlosch die Epidemie bei dem Eintritt kühlerer Witterung fast plötzlich und zog sich mit ganz zerstreutem, unbedeutendem Aufflackern bis zum December hin. Entschieden blieb die Ruhr im Anfang auf den nördlichen Stadttheil isolirt und gelangte nur langsam in den Besitz der ganzen Stadt, auch der Theile, die bei Felsuntergrund, bei vorzüglichem Trinkwasser und sonstigen günstigen Verhältnissen eine Immunität gegen Cholera und Typhus zu besitzen scheinen. Viele Beobachtungen sprechen dafür, dass bei dieser allgemeinen Verbreitung die directe Ansteckung am wesentlichsten mit betheiligt ist und eine stärkere Betonung des Contagiums in den Ausleerungen, wie es 1795 schon C. W. Hufeland von ganz anderen Gesichtspunkten aus gethan, wird sich nach den Untersuchungen von Hallier ganz von selbst verstehen. — Die ersten 100 Fälle, die Schreiber dieses beobachtet hat, vertheilen sich der Art, dass ca. 85 dem nördlichen Stadttheil angehören, der sein Trinkwasser aus einem porösen und stark imprägnirten Boden durch Pumpbrunnen bezieht, dessen Bevölkerungsdichte eine unverhältnissmässig grosse ist, dessen Wohnverhältnisse zum Theil sehr ungünstige sind (in der Jacobsgasse, Breitenstrasse, Töpfergasse, am Thüringer Hof, am Viaduct u. s. w. giebt es viele Häuser, in denen man den Hofraum vom obern Stock aus betritt, so dass das Parterre unter dem Niveau der Abtritte liegt). Von 680 Kranken, bei denen die Strasse angegeben, kommen 434 auf den sogenannten Cholera- und Typhusbezirk Weimars, während nur 246 sich auf die übrige Stadt vertheilen. — Die Verbreitung über die Stadt zeigt im grossen Ganzen das Eigenthümliche, dass in den

engsten und dichtest bevölkerten Strassen auch die meisten Erkrankungen statt hatten (Seifengasse, Deinhartsgasse*), Böttgersgasse, Breitenstrasse, Gegend um den Thüringer Hof herum u. s. w.). Einzelne sehr enge und dicht bevölkerte Strassen blieben dagegen fast frei, z. B. Rosmaringasse, Teichgasse, Windischengasse. Die 1866 von Cholera und ausserdem von Typhus oft heimgesuchte Brühlgasse und Wagnergasse sind 1868 nicht in gleichem Verhältniss von Ruhr betroffen worden. Der vor dem Erfurter Thor ganz frei gelegene Sickmann'sche Garten, der in 4—5 Gartenhäuschen nur die ärmste Bevölkerung Weimars beherbergt, hatte allein 14 Fälle, so dass die Dichte der Wohnungsverhältnisse nicht allein maassgebend sein kann. Fast ganz frei blieb der auf dem anderen Ilmufer liegende Casernenberg. Unter dem Militär ist kaum ein ausgesprochener Ruhrfall vorgekommen. Es ist dies Verhältniss um so auffallender, als auch in Beziehung auf Typhus und Cholera die Bevölkerung des Casernenberges stets ein abweichendes Verhalten gezeigt hat. — Typhusepidemieen verlaufen auf beiden Ilmufern immer unabhängig und zeitlich geschieden von einander.

Von den 15,000 Einwohnern Weimars waren Ende August nach officieller Zählung 960 erkrankt. Diese Zählung geschah gerade, als die Epidemie ihren Höhenpunkt überstiegen hatte und kann man die Zahl aller in der Stadt Erkrankten zu ca. 1200 schätzen, so dass mindestens der 12. Einwohner betroffen ist. — Davon sind mindestens 50 gestorben. Bei der damals noch nicht bestehenden Einrichtung der Todtenscheine lässt sich hier nicht gut nachkommen. Wenn auf der einen Seite behauptet wurde, dass bei einer Behandlung mit Abführungsmitteln von 210 Ruhrpatienten nur 2 gestorben seien, so liegen auf der andern Seite auch wieder mehrfache Berichte vor, nach denen bei derselben Behandlung gegen 6—7$^0/_0$ der Krankheit erlegen sind. Eine Schätzung der Mortalität ist nach solchen Angaben nur noch zu ermöglichen, wenn man die Durchschnittsmortalität der letzten Jahre als freilich ebenfalls ungenauen Maassstab anlegt. Das Jahr 1868 hat ein Plus der Durchschnittsmortalität ca. 50, wonach sich die Sterblichkeit zu 4—4$^1/_2$$^0/_0$ berechnet.

Die Vertheilung der Ruhr über die einzelnen Bewohner ist insofern von Interesse, als im Beginn fast ausnahmlos Kinder und

*) In einem Hause mit 16 Einwohnern erkrankten 14 und starb 1.

ältere Frauen ergriffen wurden. Auf der Höhe der Epidemie ist auch das männliche Geschlecht in den kräftigeren Lebensaltern mit betheiligt, aber immer in einem verhältnissmässig geringeren Grade. Die Todesfälle kommen vorzugsweise auf das Kinder- und Greisenalter. Auf der Höhe der Epidemie, mit vielen rapiden, fast choleraartig verlaufenden Fällen waren die mittleren Altersclassen am meisten gefährdet. — Die Desinfection mit Eisenvitriol und Carbolsäure, die schon im Jahre 1866 gar keine Erfolge aufzuweisen hat, ist nach kurzem Versuche aufgegeben worden.

In der Umgegend von Weimar sind zunächst die Ilm abwärts liegenden Dörfer Cromsdorf und Tiefurt stark befallen worden und in zweiter Reihe die anderen Dörfern, deren Arbeiterbevölkerung einen regen Verkehr (Gelegenheit zur Ansteckung) mit Weimar unterhält, wie Schöndorf, Ober-Weimar, Ehringsdorf u. s. w. Die Mortalität ist auf dem Lande eine bedeutend höhere als in der Stadt. — Ausgedehnte Verbreitung hat die Ruhr ausserdem in vielen Dörfern in dem fruchtbaren Becken jenseits des Ettersberges, in Obringen, Sachsenhausen, Heichelheim u. s. w. gefunden. Auffallend bleibt das geringe Ergriffensein von Apolda, das Freibleiben von Erfurt und des Gerathales, während z. B. Erfurt immer für Thüringen der Ausgangspunkt der Cholera ist.

Die therapeutischen Resultate sind, wie bei allen contagiösmiasmatischen Krankheiten, sehr zweifelhafter Natur. Durchgängig wurde von den Aerzten die Behandlung mit Abführmitteln im Beginn (Calomel, Nat. sulph., Nitrum, Säuren u. s. w.) gerühmt und die Opiatbehandlung als schädlich bezeichnet. — Die spätere Behandlung war eine rein symptomatische. Bei chronischer Follicularverschwärung hat Liquor Ferri sesquichlorati innerlich und im Clysma gute Dienste gethan. —

Nach dem Erlöschen der Ruhr traten vereinzelte Typhen und Halsentzündungen in nicht allzu grosser Menge auf.

Der von vielen Seiten betonte Zusammenhang der Ruhr mit Malaria lässt sich für Thüringen jetzt nicht mehr nachweisen. Die Gegend von Weimar ist jetzt absolut frei von Wechselfieber, wenn auch früher dasselbe bei noch vorhandenen Teichen in den alten Wallgräben zuweilen vorhanden gewesen sein soll. Die anderen in der Umgegend Weimars befallenen Orte sind ebenfalls frei und

aus den Wechselfieberorten im Norden Thüringens fehlen Nachrichten aus dem Jahre 1868 über das Vorkommen von Ruhr. Einzelne Notizen deuten darauf hin, dass die grosse Ruhrepidemie am Ende des vorigen Jahrhunderts von Wechselfiebern begleitet war. Dr. Müller in Plauen im Voigtland: „Unter den hiesigen Frühlingskrankheiten kann ich noch Febres intermittentes rechnen, die aber nicht hartnäckig sind und bald dem Gebrauch der rothen Chinarinde weichen.“ Med. Nat.-Zeitung 1789 S. 480. Dr. Zincke in Hirschberg: „Einzelne Wechselfieber im Mai 1799. — Seit jener Zeit hat sich das Gebiet, auf dem Wechselfieber vorkam, sehr verkleinert. Erhebliche Sumpfstrecken sind ausgetrocknet und damit die Malaria verdrängt worden, z. B. Naumburg, Cölleda, Gerstungen, im Gerathal, so dass endemische Herde der Malaria gegenwärtig nur noch an der nördlichen Grenze von Thüringen zu finden sind. — Hierin mag der Grund liegen, warum die Ruhr jetzt um so viel mehr Zeit hat verstreichen lassen, ehe sie in Thüringen wieder zu epidemischem Auftreten gekommen ist. Die fortgeschrittene Cultur hat durch das Austrockenen von Sümpfen die Malaria und die Ruhr verdrängt.

Einige auffallende Beziehungen zwischen der Verbreitung der Ruhr und auf der anderen Seite der des Typhus und der Cholera finden sich in Weimar. Wenn man auch aus dem eng begrenzten Rahmen einer Stadt von 15,000 Einwohnern sich mit der grössten Vorsicht verallgemeinerte Schlüsse erlauben darf, so haben sich doch im Auftreten der Cholera, des Typhus und der Ruhr so viele übereinstimmende Momente gezeigt, dass der Zufall nicht allein hier die Rolle gespielt haben kann.

Die Stadt Weimar galt bis zum Jahre 1866 als eine sehr gesunde Stadt, deren Kalkboden als absoluter Schutz gegen alle Seuchen betrachtet wurde. Bei dem künstlich vermiedenen, in abgelegene Strassen verwiesenen und sparsam vorhandenen Proletariat war einem grossen Theil der Bevölkerung die Existenz von Typhus kaum bekannt, trotzdem schon früher von den Aerzten Weimars auf eine fortlaufende Kette von Typhusfällen in einem ganz bestimmt abgegrenzten Bezirk Weimars aufmerksam gemacht worden war. Die Cholera des Jahres 1866 brachte den Bewohnern Weimars die überraschende Thatsache, dass sich ein Theil der Stadt in hygieinisch ungünstigsten Verhältnissen befand resp. noch befindet. Die Cholera localisirte sich streng in dem Stadttheile, der früher als Typhusbezirk bezeichnet worden war. Jenseits einer

den Typhusbezirk eingrenzenden Linie kamen nur vereinzelte und nachweisbar verschleppte Cholerafälle vor. Kaum waren durch das relativ gesunde Jahr 1867 die Schrecken der Cholerazeit etwas vergessen, als 1868 wiederum von demselben Stadttheil die Ruhr ihren Ursprung nahm und von hier aus nach und nach die ganze Stadt überzog. Während Cholera und Typhus sich in localen Grenzen ihre Opfer in den ärmeren Volksklassen suchten, nahm die Ruhr nicht Rücksicht auf Wohnort, Stand u. s. w., sondern befiel gleichmässig auch die besser situirten Classsen. — Dieses dreimalige Nacheinanderbefallenwerden eines umschriebenen Stadttheiles von Infectionskrankheiten, deren Entstehung man jetzt allgemein auf locale Schädlichkeiten zurückführt, gebot eine Untersuchung in Bezug auf die gemeinschaftliche Aetiologie dieser Seuchen. Der ärztliche Verein zu Weimar hat bereits kurz nach dem Auftreten der Cholera eine Zusammenstellung der möglichen localen Ursachen des Typhus und der Cholera veröffentlicht, die durch Herrn von Pettenkofer aus München, der auf Anregung der Magistrate von Weimar, Erfurt und Gotha im Januar 1867 die von Cholera betroffeuen Gegenden bereiste, in allen wesentlichen Punkten bestätigt wurde. — Auch für die epidemische Ruhr dürften die damals aufgestellten Schädlichkeitsquellen in gleicher Weise wirksam gewesen sein und wiederholen wir kurz die bezüglichen Angaben, die ausführlicher in dem Berichte selbst nachgelesen werden können*). — Es muss hervorgehoben werden, dass für die Ruhr entschieden nach den Erfahrungen in Weimar ein viel grösseres Gewicht auf das contagiöse Moment gelegt werden muss, wie es unter Anderen z. B. schon C. W. Hufeland am Ende des vorigen Jahrhunderts gethan hat. Nur auf die grössere Ansteckungsfähigkeit der fauligen, stinkenden Ruhrdejectionen kann das Uebergreifen der Ruhr auf früher von contagiösen Krankheiten fast ganz verschonte Stadttheile bezogen werden.

Die Stadt Weimar liegt wahrscheinlich ganz auf Keuperboden welcher in physicalischer Beziehung einem lockeren Thonboden gleicht. Der Keuperformation lagert sich im SW. der Stadt eine 30—60 Fuss mächtige Felsenschicht von Süsswasserkalk auf. Der

---

*) Die Cholera in Weimar 1866, Bericht des ärztl. Vereins. Weimar, Industriecomptoir. — Die Choleraverhältnisse Thüringens von L. Pfeiffer. München. Oldenbourg 1867.

am meisten ilmabwärts gelegene Theil der Stadt ruht auf Keuper, dem in geringer Mächtigkeit Geröll- und Erdgeschiebe der Ihm aufgelagert sind. Im ganzen nördlichen Theile der Stadt existirt bei 16— 30′ Tiefe Grundwasser und liefert dasselbe das Getränk. Eine geologische Karte des Untergrundes der Stadt ergiebt die auffallende Thatsache, dass Cholera- und Typhusfälle da vorgekommen sind, wo der Keuperboden nicht von Süsswasserkalkfelsen oder Lehm überlagert ist. Der hier in Frage kommende Bezirk, der alle Eigenthümlichkeiten bietet, wie sie von Pettenkofer für günstige Entwicklung des Cholera- und Typhusgiftes angegeben worden sind, besteht aus einer Anzahl muldenförmiger Vertiefungen, die von einer grösseren Erhöhung (am Thüringer Hof) aus sich gleichmässig und von allen andern Seiten nach der Vereinigung der Ilm mit dem Asbach zu senken und zum Theil sehr steil abfallen. Verschont von Cholera sind in diesem Cholerabezirk nur die Häuser geblieben, welche auf einer inmitten desselben befindlichen Erhöhung gelegen sind. (Ruhr hat dagegen hier stark im spätern Verlaufe geherrscht.) — Laufende Brunnen existiren in diesem dicht bevölkerten Stadttheil, der in einigen abgelegenen Strassen das Hauptproletariat der Stadt enthält, nur wenige. Die Pumpbrunnen speisen sich aus dem Grundwasser, während der SW.-Stadttheil zum grössten Theil mit fliessendem Wasser versorgt ist und die wenigen sehr tiefen Pumpbrunnen durch die Süsswasserkalkschicht vor Verunreinigung geschützt sind. Der Untergrund des betroffenen Stadttheiles ist durch schechte Schwindgruben und noch schlechtere Kanäle in eine schwarze, schmierige Thonmasse in 3—5 Fuss Tiefe verwandelt. Die Wohnungen sind zum Theil sehr feucht (halb in den Berg hinein gebaut) und übervölkert.

In Bezug auf Typhus und Cholera sprechen die in Weimar und in analoger Weise im ganzen nördlichen Thüringen gemachten Erfahrungen dafür, dass bestimmte Feuchtigkeitsverhältnisse in und unter den Wohnungen den Hauptfactor für epidemische Auftreten abgeben. Mit geringen Abweichungen fanden sich die Pettenkoferischen örtlichen und zeitlichen Hülfsursachen in allen genau und gründlich untersuchten Epidemien vor. Für die Entstehnng der Ruhr mögen neben Berücksichtigung der anhaltend hohen Temperatur wesentlich dieselben Einflüsse sich geltend gemacht haben, mit dem Unterschied, dass die epidemische Ver-

breitung über von Cholera und Typhus verschonte Stadttheile auf Rechnung des stärker vorwaltenden contagiösen Momentes zu setzen ist. — Das seit beinahe 70 Jahren nicht erfolgte Auftreten der Ruhr in Thüringen trifft mit dem Verschwinden des Wechselfiebers in einem grossen Theil des nördlichen Thüringer Flachlandes zusammen.

Bericht über die Krankheit des Zuckerrohres.

Von
Friedr. M. Dränert in Bahia.

(Hierzu Figur A—C Tafel II.)

Schon seit Jahren wird das Zuckerrohr in Brasilien von einer Krankheit befallen, deren Ursachen man auf die denkbarsten, widersprechendsten Weisen zu erklären versucht hat, ohne dem Uebel damit abzuhelfen. Auch von Cuba aus sind vor einigen Jahren Klagen über eine Zuckerkrankheit laut geworden, und in der Provinz S. Catharina hat man an verschiedenen Orten die Zuckerrohrcultur aufgeben müssen. Schon von Tschudi rieth den deutschen Colonisten in Südbrasilien, diese Cultur zu verlassen, und in der That mag ein Hinderniss des Gedeihens daselbst im Clima liegen, denn nach Beobachtungen auf der Colonie Blumenau vom August 1867 bis Juli 1868 beläuft sich die mittlere Jahreswärme auf 21,5° C., während Saccharum off. eine mittlere Wärme von 24° C. erfordert. Auch ist wohl schwerlich zu erwarten, dass eine so saftreiche Pflanze, wie diese einer so niedern Temperatur von 4° C., wie sie am 23. August 1868 in jener Provinz beobachtet worden und in der regnerischen Jahreszeit öfters beobachtet wird, ohne Schaden für die organische Thätigkeit ausgesetzt werden könne. Dessenohngeachtet wird von deutschen Colonisten jener Provinz die Zuckerrohrcultur noch gepflegt und selbst als vortheilhaft empfohlen, während hingegen in der weit nördlicheren und wärmern Provinz Rio de Janeiro und deren Nachbarprovinzen der Kaffee vorgezogen wird. — In der Provinz Bahia, der bedeutendsten Brasiliens für die Zuckerproduktion, da deren Landwirthe des Littorals sich fast ausschliesslich dem Anbau des Zuckerrohres widmen, ist seit ungefähr 6 Jahren die Zuckerrohrkrankheit in der gefahrdrohendsten Weise aufgetreten. In der Comarca von Nazareth, nahe der Stadt Bahia, sind seit 3 Jahren die Ernten fast gänzlich von dieser Krankheit vernichtet worden und seitdem hat die-

selbe sich besonders im nördlichen Theile der Provinz verbreitet. Wiederholte Untersuchungen auf Anordnung des Gouvernements haben bisher noch zu keinem Resultate geführt. Man hat zwar neue Zuckerrohrvarietäten, unter andern eine recht saftreiche von Salangore eingeführt, die jedoch von der Krankheit keineswegs ganz verschont geblieben sind, was sich trotz der ausserordentlichen Dürre (vom September 1868 bis Ende Januar 1869) schon herauszustellen beginnt.

Meine Beobachtungen dieser Krankheit richteten sich zunächst auf Untersuchungen der Insekten, die auf dem Zuckerrohr leben, da einige Commissionen und selbst Männer von Wissenschaft ihr Gutachten dahin abgegeben hatten, dass solche die Urheber der Krankheit seien. In dem Bericht einer Untersuchungscommission der Krankheit in der Provinz S. Catharina wird eine Schmetterlingsraupe unter dem Namen „Borer“ als Krankheitsurheber bezeichnet. Diese Raupe sowohl, als auch deren Puppe habe ich im Schafte des Rohres, doch nur selten gefunden. Die Raupe frisst sich von aussen in den Schaft des Rohres ein und verursacht Bohrgänge; in den obersten Gliedern des Schaftes finden sich sogar grössere Aushöhlungen, wodurch natürlich die weitere Vegetation verhindert wird, was auch stattfindet, wenn noch junges Rohr durch dieselben Thiere angebohrt wird. Doch die letzten Aushöhlungen finden sich weit seltener und die 3—4 mm. im Durchmesser haltenden Bohrgänge im fast schon reifen, kräftigen Rohr, hindern — wenn auch häufig genug — durchaus nicht die Vegetation, obgleich durch den Zutritt der Luft und die darauf erfolgende Oxydation die umliegenden Zellenschichten sich röthen und die Qualität des Zuckersaftes in Etwas beeinträchtigt wird. Trotz alledem liefert derart beschädigtes Zuckerrohr doch noch ganz guten Zucker, und aufmerksame Landleute haben auch schon längst ein davon sehr verschiedenes Krankheitsmerkmal entdeckt.

Ein anderes Insekt, das sich zuweilen sehr häufig zwischen der Blattscheide und dem Schafte des Rohres findet, ist das Weibchen eines Coccus, welches in seiner Lebensweise — so weit meine Beobachtungen reichen — im Allgemeinen mit den Uebrigen seiner Gattung übereinstimmt. Angenommen selbst, dass diese Thiere dem Blatte sowohl als auch dem Schafte einigen Saft entziehen, so beweist doch die Erfahrung, dass der dadurch verursachte Schade zu gering ist, um die Zuckerentwickelung zu beeinträchtigen, und ausserdem ist das Vorhandensein von Coccus nicht

die nothwendige Bedingung der Erscheinung jener oben schon berührten und seit 3 Jahren allgemein erkannten Krankheitsmerkmale. Ich habe Gelegenheit gehabt, von Coccus sehr angegriffene Zuckerrohrfelder zu beobachten, die trotz alledem guten Zucker geliefert haben, und auf denen — wie schon gesagt — kein Rohr mit dem Krankheitsmerkmale zu finden war. Irgend ein anderes schädliches Insekt, dass den Argwohn, die Krankheitsursache zu sein, auf sich ziehen könnte, ist zur Zeit trotz eifriger Nachforschungen noch nicht entdeckt worden.

Als untrügliches Krankheitsmerkmal hingegen zeigt sich zunächst eine röthliche Färbung, an dem Holz- und umliegenden Cambiumgewebe des Knotens. Mit fortschreitender Krankheit verbreitet sich diese Färbung in denselben Gefässen durch den ganzen Schaft, während das Parenchym zuerst noch seine natürliche Klarheit beibehält. Bei vollständig entwickelter Krankheit fliesst aus diesen Gefässen eine gelbe, dickflüssige Substanz heraus, die an der Luft erhärtet, aber sich im Wasser auflösst und unter dem Mikroskop bei sehr starker Vergrösserung nur eiue körnige Struktur wahrnehmen lässt. Im Wasser aufgelöst zeigen sich in ungeordnete Haufen gelagerte oder perlschnurartig an einander gereihte sehr kleine Zellen, die in einer Zuckerlösung im Verlauf von 6—8 Tagen sich zu einer schönen Fadenalge entwickeln (siehe Zeichnung). Um mich zu versichern, dass dieselbe nicht durch Sporen aus der Luft eingeführt worden ist, habe ich zu wiederholten Malen und an verschiedenen Orten Zuckerlösungen unter einer Glasglocke eine Zeitlang aufbewahrt, aber nie dergleichen Alge finden können, während aus jener gelben Substanz in Zuckerlösungen sich stets die Alge entwickelt. Zur weiteren und untrüglichen Nachweisung des krankmachenden Einflusses dieser Alge ist mir es darnach gelungen, sie im krankeu Zuckerrohr selbst zu entdecken (31. Mai 1868) und gleichfalls ihre Schwärmsporen zu beobachten, wie auch ihre fermentartige Wirkung bei der Fabrikation des Zuckers nachzuweisen. Auf Zuckerrohrscheiben ausgesäete Sporangien entwickeln schon nach 1—2 Tagen schöne kleine Algen in dem Zellgewebe. — Durch die derartig bewirkte Fermentation des von den Sporangien der Alge inficirten Zuckersaftes im Kessel, entwickeln sich besonders im Beginn der Wärmeentwicklung zum Zwecke des Versiedens Wasserstoff- und Kohlensäuregas mit solcher Heftigkeit und Schnelle, dass der Schaum in grosser Menge über die Ränder des Kessels strömt. Im weiteren Verlauf des

Versiedens bewirken die bei der Fermentation entwickelten organischen Säuren eine Umwandlung in unkrystallisirbaren Zucker. Die äusserst geringe Quantität krystallisirbaren Zuckers — vorausgesetzt, dass die Krankheit noch nicht zu weit fortgeschritten war — ist sehr dunkel und von sehr schlechter Beschaffenheit. Es hat sich zugetragen, dass in den Formen, woraus die Melasse schon abgelaufen war, indem man — wie hier gebräuchlich — zur Raffination einen Thonbrei auflegte, von Neuem die Fermentation sich mit solcher Heftigkeit entwickelte, dass der wiedererweichte Zucker über die Ränder der Formen herausfloss. —

Die Sporenzelle der Fadenalge hat $\frac{1}{700}$ mm. im Durchmesser (A Taf. II.), während sich daraus theils verzweigte, theils unverzweigte Algenfäden entwickeln von $\frac{1}{200}$—$\frac{1}{500}$ mm. Durchmesser und von verschiedener Länge (A—C Taf. II.). Ich unterscheide zwei Formen, die ich fast stets gleichzeitig beoachtet habe. Im jüngern Zustande beobachtet man zu einem Faden gereihte Mutterzellen (B Taf. II.), die mit einer Menge Tochterzellen erfüllt sind; diese letzten strecken sich darauf zu einem Faden, bleiben aber zunächst noch von den Mutterzellen umschlossen. Die Bildung der Sporenzellen habe ich noch nicht beobachten können, halte jedoch für wahrscheinlich, dass die in der Mutterzellenmembran deutlich sichtbaren Zellen nach dem Schwinden derselben jene Sporenzellenmassen bilden, die ich einmal sogar an der Wandung einer von aussen gänzlich abgeschlossenen ungefähr 10 mm weiten Höhlung im Innern eines Zuckerrohrschaftes fand. Selbst in einem mittelst eines Korkes verschlossenen sehr kleinen Glascylinders, in den ich die gelben Sporenmassen aufbewahre, bedeckten sich dieselben bei feuchter Witterung mit einem weissen Puder, in welchem ich dieselben kleinen Sporenzellen erkannte, die bei der Auflösung im Wasser erscheinen. Dieser weisse Sporenpuder kann sich mit Leichtigkeit durch die Luft verbreiten und durch die Bohrgänge der Insekten oder durch den Wurzelstock in den Körper des Rohres eindringen. Der letzte Weg ist um so leichter zugänglich, als bei der hier sehr gebräuchlichen Pflanzung mit Augen (Gipfel des Schafts mit der Endknospe) diese eine Zeitlang unbedeckt oder doch nur sehr wenig bedeckt der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt bleiben. — Dass Feuchtigkeit zur Verbreitung dieser Alge beiträgt, geht sowohl aus den hier erwähnten Beobachtungen, wie aus der Thatsache hervor, dass die Jahre, in denen die Krankheit die weiteste Verbreitung erlangte, durch bedeutende Regenmengen ausge-

zeichnet waren, während in dem vergangenen Jahr bei ausserordentlicher Dürre die Klagen mehr und mehr verstummt sind. — Wir haben somit allen Grund, diese Zellenpflanze als die eigentliche Ursache der Zuckerrohrkrankheit anzusehen, da sogar im Beginn der Krankheit das Zuckerrohr noch kräftig fortvegetirt und erst später allmählig in dem Maasse abstirbt, als die Alge den Zuckersaft zersetzt und deren Sporenmassen in den Gefässen den Saftfluss verhindern; die Blätter vergilben und die Endknospe verfault zunächst. Um der Krankheit vorzubeugen, erkenne ich als das beste eine vernünftigere, den Erforschungen der Wissenschaft mehr entsprechendere Kultur, als sie leider in Brasilien herrscht, und wiederholte Düngung von gebranntem Kalk, wie auch die Anwendung von Kalkmilch, mit der man die zu pflanzenden Schaftstücke oder Augen begiesst. —

Bahia, den 14. Febr. 1869.

Die Muscardine des Kiefernspinners.

Im Auftrage der königl. preussischen Regierung zu Stettin und des königl. Finanz-Ministeriums zu Berlin untersucht

von

Ernst Hallier.

Im Auftrage der königl. Regierung zu Stettin unternahm ich mit Freuden die Untersuchung der Ursache einer höchst interessanten seuchenartigen Krankheit des Kiefernspinners, welcher sich in manchen Gegenden der norddeutschen Ebene so erstaunlich verbreitet hat.

Das auf Anordnung der königl. Regierung mir zugesendete Untersuchungsmaterial war ein sehr reiches, denn es bestand aus Raupen nebst Zweigen der Kiefer aus den königl. Oberförstereien Pütt, Friedrichswalde, Neuenkrug, Friedrichsthal, Eggesin, Gross-Mützelburg und Kehrberg sowie aus dem Forstrevier Vogelsang. Dazu kamen noch Sendungen von Raupen aus den Stadtforsten von Usedom und Uckermünde und vom Rittergut Nadrensee.

Ich ergreife gleich hier die Gelegenheit, denjenigen Herren, welche mich bei dieser Arbeit so freundlich unterstützten, meinen besten Dank *) auszusprechen, insbesondere den Herren Oberförstern Correns zu Friedrichswalde, Middeldorpf zu Pütt, Wagner zu Neuenkrug, Schultz zu Friedrichsthal, Hahn zu Eggesin, Schmidt zu Gross-Mützelburg, Billich zu Kehrberg sowie dem Herrn Revierförster Zapp zu Vogelsang, dem Herrn Förster Assmann zu Uckermünde, dem Magistrat von Usedom und dem Herrn Rittergutsbesitzer Hüsenell. Die meisten dieser Herren sandten mir Hunderte, einige derselben Tausende von Raupen ein, so dass in der That die Untersuchung durch ein sehr reiches Material unterstützt wurde. Die Raupen befanden sich in sehr verschiedenem Zustande. Von den meisten Bezugsplätzen waren sie

*) Seitdem sind mir noch mehre Sendungen zugegangen, für welche ich hiermit ebenfalls meinen besten Dank ausspreche.

durchschnittlich klein und schlaff und, wie die Fütterungsversuche zeigten, wenig fresslustig. Durchschnittlich waren die kleineren Raupen am wenigsten lebendig und am stärksten von der Krankheit ergriffen.

Ein Theil der Raupen langte sogar todt bei mir an. Die Sendung aus der Oberförsterei Kehrberg bestand zu etwa 50 Procent aus todten und sterbenden Raupen. Einem grossen Theile derselben konnte man ansehen, dass sie bereits im Winterlager gestorben waren. Solche im Winterlager verendete Raupen sind meist aufgerollt, steif und prall und oft mit einem zarten weissen Schimmel bedeckt; seltener sind sie ebenfalls steif, aber dabei gerade oder wenig gekrümmt. Sie haben in diesem Zustande dieselbe Lage, wie die an der Gattine gestorbenen Seidenraupen. Die unterwegs oder in meinen Zuchten gestorbenen Raupen dagegen sind nur selten steif und prall, meist sind sie schlaff und sehr oft verwandelt sich der ganze Körper in eine braune jauchige Flüssigkeit von üblem Geruche. Sehr selten sterben die Raupen in den Zuchten in aufgerollter Lage, bisweilen aber werden sie steif und zeigen Schimmelanflüge. Auch vielen lebenden Raupen der verschiedenen Sendungen sah man äusserlich ein entschieden abnormes Verhalten an. Der Körper solcher kranken Raupen ist schlaff und gedehnt, ihre Bewegungen sind träge, ihre Fresslust ist vermindert oder ganz aufgehoben.

Im allerschlechtesten Zustande befanden sich die Raupen von Kehrberg, demnächst diejenigen von Pütt, Friedrichswalde, Gross-Mützelburg und Nadrensee, ein etwas besseres Aussehen zeigten diejenigen von Vogelsang, Uckermünde und Usedom, am grössten und kräftigsten waren diejenigen von Neuenkrug, Eggesin und Friedrichsthal.

Von den meisten Revieren wurden mir ausser den Raupen auch Zweige eingesendet mit deutlichen Anzeichen des Raupenfrasses. Diese Zweige hatten zum Theil ein etwas kränkliches Ansehen, besonders diejenigen von Pütt und Friedrichswalde. Weit weniger ungesundes Ansehen hatten die von Vogelsang, Gross-Mützelburg, Friedrichsthal und Eggesin eingesandten Zweige; dagegen zeigten diejenigen von Neuenkrug ein ziemlich schlechtes Aussehen.

Die kranken Zweige unterschieden sich von den gesunden hauptsächlich durch kleinere, vergilbte Nadeln, durch einen schwärzlichen Anflug, welcher das Holz, aber auch hie und da die Nadeln

und besonders die Scheiden der Doppelnadeln bedeckte. Besonders häufig zeigten abgestorbene Nadeln diesen Anflug und nicht selten kleine, schwarze, mit blossem Auge kaum erkennbare Knöpfchen, die ich als Früchte eines Pilzes erkannte. Es hatte, mit einem Worte, ganz den Anschein, als seien die Zweige zum Theil von einem Russthau befallen. Am meisten zeigten die Zweige von Pütt eine Infection mit Pilzfrüchten. Unter der Lupe zeigten sich ganz besonders die von einem Blattkissen bis zum folgenden herablaufenden Rinnen mit kleinen, schwarzen, warzigen Punkten besetzt, wie die Blätter, bald mehr, bald weniger.

Herr Oberförster Middeldorpf hatte seiner Sendung auch einen Zweig mit Eiern beigefügt, deren Embryonen sich fast sämmtlich noch im Ei befanden, aber im abgestorbenen Zustande. Manche dieser Eier waren durchlöchert und der Embryo hatte das Ei zu verlassen gesucht, war aber bei'm ersten Versuch gestorben, so dass der kleine Raupenkörper sich noch halb im Ei befand, halb aus demselben hervorragte. Leider waren solche mit Eiern besetzten Zweige in grösserer Anzahl nicht mehr zu haben. Die Raupen, die Kiefernzweige und die erwähnten Eier mit ihren Embryonen wurden nun einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen, deren Resultate hier folgen.

I. Voruntersuchung der Raupen.

Wesentliche anatomische Veränderungen konnte ich an den Raupen durchaus nicht wahrnehmen. Dagegen zeigten sich im Blut und im Darm mikroskopisch kleine Parasiten; dieselben verbreiteten sich häufig auch auf und in den verschiedenen Geweben, besonders fand ich sie nicht selten in den Zellen des Fettkörpers, der Darmwände und der Malpighischen Gefässe, aber ganz besonders schön in den Muskeln.

Zur genauen Kenntniss des Parasiten und seines Verhaltens zu den Blutkörpern ist vor allen Dingen eine gründliche Kenntniss der Blutkörperchen selbst nothwendig. Diese erscheinen, wenn kein Parasit vorhanden ist, wie Figur 5 es zeigt. Es sind stark gewölbte Scheiben von trübe durchsichtiger Beschaffenheit, bisweilen äusserst feinkörnig. Sie ähnelu im Ganzen den weissen Blutkörpern des Menschen, sind aber stärker gewölbt und weniger granulirt. Ein grosser Theil dieser Blutkörper zeigt bei gesundem Verhalten des Blutes durchaus keinen besonderen Inhalt. Dagegen finden sich neben diesen Blutkörpern stets andere vor, welche

sich durch starken Fettglanz auszeichnen (Fig. 3, a—h). Dieser Glanz tritt meistens am Rande stärker hervor als in der Mitte. Bei Untersuchung mit sehr starken Immersionssystemen zeigen diese Blutkörper eine Anzahl von Kernen, etwa 1—12 an der Zahl. Entweder liegen diese Kerne einzeln im Blutkörper zerstreut (d, f, g Fig. 3), oder sie sind vorzugsweise am Rande ringförmig gruppirt (Fig. 3, c, g), oder endlich sie füllen das ganze Blutkörperchen aus (Fig. 3, a, b, e, h). In diesem Falle sind sie oft so dicht zusammengedrängt, dass sie sich an einander abplatten (Fig. 3, b). Sie besitzen sehr starken Glanz und man könnte geneigt sein, sie für blosse Fetttropfen zu halten, aber dagegen spricht der Umstand, dass sie bei angewendetem Druck ganz unversehrt aus dem Blutkörperchen hervortreten (Fig. 3, c) und, wenn nicht gerade mit einer Membran, doch mit einer derben äusseren Schicht umkleidet sind. Es gelingt auch bei'm stärksten Druck nicht leicht, diese Kerne zum Zusammenfliessen zu bringen. Sehr oft üben sie im unversehrten Blutkörperchen einen so starken Druck aus, dass sie dasselbe beträchtlich dehnen (Fig. 3, h), ja, man findet oft an den Blutkörpern die Membran fast verschwunden, so dass die Kerne einen unregelmässigen oder rundlichen Haufen (Fig. 3, i) bilden. Diese Kerne enthalten reichlich Fett.

Kaustisches Kali löst rasch die Kerne und dann allmählig die ganzen Blutkörper auf. In Alkohol sind dagegen die Kerne weder auflöslich, noch zerfliesslich. Auch durch Aether werden sie nicht ganz zerstört; sie sind also offenbar dem Blut der Raupe eigenthümliche Formelemente. Nach Anwendung von Aether verschwindet zwar das Fett, aber es bleibt eine zarte Hülle übrig. Häufig findet man auch im Blute einzelne frei schwimmende Fettkerne.

Bei der Beschreibung dieser Kerne bin ich absichtlich ausführlich gewesen, weil Unkundige dieselben sehr leicht mit dem sogleich zu schildernden Parasiten verwechseln könnten.

Es kommen nämlich bei vielen Raupen und ganz besonders bei denjenigen, welche ein schlaffes und träges Aeussere besitzen, kleine Pflanzenzellen in den Blutkörpern vor, welche im ausgewachsenen Zustande die Grösse der erwähnten Kerne haben, oft aber so klein sind, dass sie bei einer 600fachen Systemvergrösserung punktförmig aussehen (Fig. 1, a—c, Fig. 3, d, f). Diese kleinen Pflanzenzellen finden sich sowohl in den kernlosen Blutkörpern (Fig. 1, a—c), als auch in den mit Fett erfüllten (Fig. 3, d, f). Natürlich sind sie im erstgenannten Falle weit leichter auf-

zufinden. Sind Fettkerne vorhanden, so sieht man sie deutlich nur bei sehr starken Vergrösserungen oder nach Anwendung von Kali *).

Die erwähnten kleinen Pflanzenzellen sind, wie wir später sehen werden, Pilzzellen, und zwar der Micrococcus, d. i. die Kernhefe eines Pilzes, meist im Begriff, in Arthrococcus, d. i. Gliederhefe, überzugehen. Die Zellen oder richtiger Kerne (Cocci) sind von verschiedener Grösse, von punktförmiger Kleinheit allmählig anschwellend. Die grössten unter ihnen sind entweder kugelig oder mehr oder weniger in die Länge gestreckt. Gar nicht selten sieht man solche ausgewachsene Individuen im Innern des Blutkörperchens in Theilung begriffen.

Die mit Kernen versehenen Blutkörper zeigen die Hefe sowohl zwischen den Fetttropfen, als innerhalb derselben (Fig. 3, a). Die fettlosen Blutkörper zeigen, wenn sie mit den Cocci versehen sind, oft seltsame fadenförmige Fortsätze (Fig. 2, a—d), bald regelmässig sternförmig angeordnet (Fig. 2, a, d), bald unregelmässig. Solche mit haarfeinen Cilien besetzten Blutkörper sind sehr häufig mit Cocci inficirt. Bewegung habe ich weder an diesen Blutkörpern, noch an den feinen cilienähnlichen Fortsätzen jemals wahrnehmen können.

Wenn die Blutkörper einer Raupe mit den erwähnten Hefebildungen versehen sind, so ist es stets auch die Blutflüssigkeit und oft schwimmen in dieser ähnliche Hefegebilde in weit grösserer Menge frei umher, als man sie in den Blutkörpern antrifft (Fig. 4). In diesem Falle ist das mikroskopische Bild ganz besonders lehrreich. Man sieht den punktförmig kleinen kugeligen Micrococcus (m Fig. 4) in allen Stadien der Ausbildung zum eiförmigen oder lanzettlichen Arthrococcus (a Fig. 4) begriffen. Sobald der Arthrococcus sich völlig ausgebildet hat, beginnt er die Zweitheilung, wodurch er sich, wie die Kulturversuche zeigen, sehr rasch vermehrt.

Noch mag bemerkt werden, dass das Blut der gesunden Raupen fast neutral, dasjenige der kranken Raupen dagegen stark sauer reagirt, es befindet sich in saurer Gährung. Es lag also von vornherein die Vermuthung nahe, dass die Krankheit der

*) Der Cytoblast des Blutkörperchens, welcher oft schon ohne Anwendung von Reagentien deutlich sichtbar ist, hat selbstverständlich mit den erwähnten Fettkörpern weder Aehnlichkeit noch Verwandtschaft.

Raupen wesentlich in einer sauren Gährung des Blutes und vielleicht des ganzen Körpers bestehe, und diese Vermuthung ward durch die weiter unten mitzutheilenden Kulturversuche vollkommen bestätigt.

Der Untersuchung des Blutes folgte zunächst eine Untersuchung der verschiedensten Organe des Körpers der Raupen, um über den Ursprung der Hefebildungen, den Ort ihrer Einwanderung in den Raupenkörper und ihre Verbreitung durch denselben eine bestimmte Ansicht zu gewinnen.

Für die Einwanderung der Hefe in den Organismus der Raupe sind nur zwei Wege denkbar, denn eine Einwanderung durch Vermittelung der Tracheen ist von vornherein wenig wahrscheinlich und es zeigten sich dieselben bei der Untersuchung meistens völlig pilzfrei.

Die beiden möglichen Wege sind: die Haut und die Mundöffnung oder der After.

Was die Haut der Raupen anlangt, so bleibt dieselbe, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, bis zum letzten Stadium der Krankheit meistens völlig gesund. Niemals fand ich in der Haut oder auf der Oberfläche derselben im Anfang der Krankheit Pilzbildungen. Höchstens liegen Sporen und andere Pilzzellen in einzelnen Fällen auf der Oberhaut, wie sie auf jedem dem Staube ausgesetzten Körper vorkommen. Diese bisweilen vorgefundenen Sporen fand ich aber selten keimend oder gar in's Innere mit ihren Keimschläuchen vordringend. Der sicherste Beweis aber dafür, dass bei dieser Krankheit der Pilz selten von der Oberhaut her eindringt, liegt darin, dass solche Raupen, deren Blut schon mit Hefezellen dicht erfüllt ist, oft noch keine Spur derselben im Fettkörper unter der Oberhaut zeigen.

Es bleibt also nur die zweite Möglichkeit übrig: dass nämlich der Pilz durch den Mund in den Nahrungskanal eindringe.

Um hierüber in's Klare zu kommen, war bei den mir übersendeten, zum Theil nüchternen Raupen zuvörderst eine genaue Untersuchung des Mastdarms und seines Inhaltes nothwendig. Ganz nüchterne Raupen haben meistens im Darm eine bräunliche, seltener gelbliche oder weissliche Fäkalmasse oder der Darm ist ganz leer. Die vorhandenen bräunlichen oder gelblichen Faeces fand ich bei allen Raupen, welche überhaupt Spuren der Erkrankung zeigten, mit mannigfachen Pilzbildungen versehen.

Es soll hier ganz abgesehen werden von den Sporen und Conidien des Darminhalts, weil wir auf diese weiter unten zurückkommen. Zunächst sei nur bemerkt, dass man an der Beschaffenheit der Fäkalmassen und der darin befindlichen Organismen schon einen gewissen Anhalt gewinnt zur Beurtheilung des Gesundheitszustandes der Raupen. Völlig gesunde und mit gesundem Futter genährte Raupen haben überhaupt fast gar keine Pilzbildungen im Darminhalte, namentlich fehlen alle Hefebildungen. Sobald dagegen die Raupen zu erkranken beginnen, findet man im Darm Sporen, Mycelbildungen und massenhaft Hefegebilde. Die letztgenannten sind von ganz besonderem Interesse.

Bei allen wirklich kranken oder mit krankem Futter genährten Raupen findet man im Darminhalt massenhaft Kernhefe in allen Stadien des Ueberganges in Gliederhefe (Fig. 6), mit einem Wort, das Bild ist genau das nämliche, wie bei starker Erkrankung im Blute. Hier wie dort zeigt sich bei sehr starken Vergrösserungen der Micrococcus in Gestalt winziger kugelig-punktförmiger Cocci, welche sich allmählig strecken und zuletzt fast stabförmig erscheinen. Nun beginnen sie durch Quertheilung in Glieder zu zerfallen (Fig. 6), was indessen häufig auch schon bei nicht ausgewachsenen Individuen der Fall ist. Der Darminhalt reagirt sauer, wie das von Pilzen inficirte Blut; er ist unter dem Einfluss des sich bildenden Arthrococcus in saurer Gährung begriffen. Kurz vor dem Tode der Raupe ändert sich häufig die Reaction, nämlich in allen denjenigen Fällen, wo die Raupe nicht erstarrt, sondern jauchig wird. In diesem Falle überwiegt zuletzt der Micrococcus im Raupensafte, d. h. die Raupe fault und sie reagirt alkalisch.

Nun entsteht die Frage: Woher kommt der Micrococcus? Seine Entstehung aus den von der Raupe verschluckten Pilzsporen lässt sich unschwer verfolgen. Die Sporen und Conidien entlassen ihren Inhalt und gehen zu Grunde, während der körnige Inhalt fortvegetirt.

Aber selbst das Plasma der Mycelfäden bildet sich zu Micrococcus aus, ja, nicht selten sieht man die kleinen Cocci innerhalb des Mutterfadens (a Fig. 7) zum Arthrococcus heranwachsen.

Sehr oft befindet sich der Micrococcus innerhalb seiner Mutterzelle in Theilung (m Fig. 7). Kann es wohl einen besseren Beweis für die Richtigkeit meiner Entwickelungsgeschichte dieser Hefebildungen geben?

Da der Darminhalt immer schon mit Hefe erfüllt ist, bevor sich in irgend einem Gewebetheil der Raupe diese Hefe nachweisen lässt, so folgt daraus abermals, dass der Darm die Krankheitsursache birgt, denn dass diese keine andere ist, als die Hefe, werden wir weiter unten sehen.

Bei der Sektion einer ausserordentlich grossen Anzahl von Raupen in verschiedenen Krankheitsstadien ergab sich, dass die erwähnten Hefebildungen vom Magen aus allmählig den ganzen Körper durchwandern. Die Hefebildung schreitet zunächst vom Mastdarm rückwärts bis zum Magen vor. Hier sieht man sehr bald die Magenwand mit Micrococcus belegt. Wenig später sieht man den Micrococcus innerhalb der Zellen in allen Stadien der Entwickelung zum eiförmigen, darauf lanzettlichen und zuletzt fast cylindrisch-stabförmigen Arthrococcus begriffen.

Wir kommen sogleich genauer auf diese Bildungen zurück und erwähnen nur noch, dass sich um diese Zeit die ersten Spuren der Erkrankung des Blutes wahrnehmen lassen. In dem um diese Zeit untersuchten Blut findet man in der Regel nur winzig kleine kugelrunde Cocci (Micrococcus), seltener schon deutlichen Arthrococcus in den frühesten Stadien der Entwickelung. Gewöhnlich ist das Bild der Blutkörperchen so, wie es die Figuren 1—3 andeuten. Allmählig aber nimmt die Erkrankung des Blutes überhand und man findet nun sowohl in den Blutkörpern als auch frei schwimmend den Arthrococcus. Das Blut reagirt jetzt sauer.

Untersucht man in diesem Zustand den Nahrungskanal und seine Umgebung, so findet man meistens alle Gewebetheile mit Micrococcus und Arthrococcus erfüllt. Besonders lehrreich hierfür sind die Muskeln, welche zuerst in der Nähe des Magens, darauf in der Umgebung des Mastdarms, zuletzt in der Umgebung der Speiseröhre infizirt werden.

Figur 8 zeigt ein Fragment einer quergestreiften Muskelfaser mit den Parasiten im frühesten Entwickelungsstadium. Man erblickt kleine Cocci (Micrococcus), welche sich durch Zweitheilung vermehren und zum Theil die Längsstreckung, d. h. Umbildung zum Arthrococcus, einleiten. In Figur 9 ist eine andere Faser abgebildet, innerhalb deren der Parasit sich schon völlig zum Arthrococcus ausgebildet hat. Man findet aber anfänglich neben ausgewachsenen Arthrococcus stets die früheren Entwickelungsstadien. Die Vermehrung und das Wachsthum geschehen immer in der Richtung der Längsachse der Faser, daher auch die Verbreitung.

Die Figuren 10 und 11 versinnlichen Arthrococcus-Bildungen, welche aus aufgelösten Muskeln zurückgeblieben sind.

Während des hier geschilderten Zustandes der Raupe, wir wiederholen es nochmals ausdrücklich, ist die Oberhaut sowie das unter ihr befindliche Fettgewebe noch völlig intakt, ja, bleibt es nicht selten bis zum Tode des Insekts. Bisweilen aber beginnt schon kurz vor dem Tode ein neues Krankheitsstadium. Tritt der Tod ein, ohne dass der Parasit bis in die Nähe der Oberhaut vordringt, so zeigt er im Blut und in den Geweben bis zuletzt keine anderen als die schon erwähnten Formen, d. h. man sieht eiförmige oder lanzettliche Hefezellen (Arthrococcus), welche aus kleinen Kernen (Cocci), also aus Micrococcus, hervorgehen.

Fassen wir das Bisherige zusammen, so besteht die geschilderte Krankheit in einer sauren Gährung des Magen- und Darminhaltes, des Blutes und des ganzen Gewebes, eingeleitet durch den Arthrococcus eines Pilzes. Die Krankheit ist also mit keiner der bisher genauer bekannt gewordenen Insektenkrankheiten verwandt ausser mit der Gattine der Seidenraupen und in der That haben die Arthrococcus-Zellen einige Aehnlichkeit mit den Körpern des Cornalia, von denen ich nachgewiesen habe*), dass sie nichts Anderes sind als der Arthrococcus von Pleospora herbarum Rab. Worin die Gährung bestehe, ob es Milchsäuregährung ist oder irgend eine andere saure Gährung, das ist hier wie dort weiter zu untersuchen. Nun entsteht zunächst die Frage: Wie entsteht der Arthrococcus, welcher die Kiefernspinnerkrankheit erzeugt, und welchem Pilz verdankt er seinen Ursprung? Zur Lösung dieser Frage führen zwei Wege: Kultur des in den Raupen vorgefundenen Arthrococcus und Micrococcus und genaue Untersuchung des Futters der Raupen.

Für die Kulturversuche giebt die Krankheit selbst noch so bedeutungsvolle Anhaltepunkte, dass wir diese vor der Besprechung der Kulturversuche zu erwähnen haben.

Kehren wir nochmals zur Untersuchnng des Blutes zurück. Es muss auffallen, dass die Blutkörper bis zum Ende der Krankheit oft nur Micrococcus oder doch nur die ersten Stadien des Arthrococcus zeigen, während die Blutflüssigkeit selbst zuletzt von

---

*) E. Hallier, Untersuchung des pflanzlichen Organismus, welcher die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupen erzeugt. Aus dem Jahresbericht des Vereins zur Beförderung des Seidenbaues für die Prov. Brandenburg im Jahre 1867—1868.

der Gliederhefe wimmelt. So zeigt die Figur 12, b ein Blutkörperchen, bei welchem die ölartige Materie der Kerne, die wir oben beschrieben haben, die natürlich nicht mit den eigentlichen Kytoblasten verwechselt werden dürfen, durch Aether ausgezogen ist. Es tritt dann der Parasit in Gestalt äusserst zarter Cocci im Innern der erwähnten Fettkerne deutlich hervor. Bei Anwendung von Kali wird das Blutkörperchen vollständig zerstört, aber der Parasit bleibt anfänglich unangetastet. In Figur 12, a sieht man in einem Blutkörperchen Micrococcus, mehrfach in Zweitheilung begriffen und zum Theil zu Arthrococcus anschwellend. Auch in den amöbenartigen, mit Fortsätzen versehenen Blutkörpern (Fig. 18) sieht man häufig die ersten Stadien der Arthrococcus-Bildung. Seltener aber ist der Arthrococcus im Innern der Blutkörper völlig ausgewachsen. Wahrscheinlich ist es daher, dass der Micrococcus die Blutkörperchen bald wieder verlässt und beim Zugrundegehen derselben (a, c Fig. 3) frei wird. Dafür sprechen auch die später zu erwähnenden Kulturversuche.

Wie dem auch sei, gewiss ist es, dass zuletzt in der Blutflüssigkeit oft Massen von Arthrococcus schwimmen, während derselbe in den Blutkörpern nur spärlich vertreten ist.

In einzelnen Fällen bildet der Arthrococcus im Blut sich zu Ketten stabförmiger Glieder aus, welche immer wieder durch Quertheilung zerfallen. Er geht also dadurch in eine anäerophytische Morphe über mit Conidien-Bildung (Figur 14). Oft verzweigen sich sogar diese kettenförmigen Fäden und erzeugen an den Zweigenden neue Glieder oder Conidien (Fig. 14). Diese Pilzbildung tritt, wie gesagt, nur bisweilen, keineswegs immer, auf und bezeichnet den nahen Tod der Raupe. Montagne hat zuerst etwas Aehnliches beobachtet bei der Muscardine der Seidenraupen. Ebenso hat de Bary 1867 ähnliche Bildungen gesehen, aber durchaus falsch gedeutet.

Natürlich würde es sehr gewagt sein, die erwähnten, aus dem Arthrococcus hervorgehenden, Keimlinge mit ihren Conidien für identisch mit denjenigen zu erklären, welche bei der Muscardine der Seidenraupen vorkommen, wenn nicht noch andere Formen der Botrytis Bassiana sich nachweisen lassen.

In demjenigen Fall, welcher z. B. im Blut die in Figur 14 gezeichneten Gebilde in grosser Menge zeigte, war die Oberhaut der Raupe noch völlig frei von Pilzbildungen, ebenso der Fettkörper und die zunächst anliegenden Muskeln. Aehnlich fand ich es

in sehr zahlreichen Fällen: Darmwand, die Muskeln des Darmes und das Blut von Arthrococcus dicht erfüllt und dabei die Haut noch völlig intakt.

Aber in einzelnen Fällen wird allerdings zuletzt der Fettkörper vom Pilz ergriffen. Nun keimen die Hefezellen und Ketten massenhafter, es bildet sich ein reiches Mycelium, welches bis an die Oberhaut vordringt, dieselbe aber gewöhnlich erst nach dem Tode der Raupe erreicht. Die Raupe wird starr und nach dem Tode tritt das Mycelium mit Aëroconidien an der Aussenfläche der Haut hervor. Vorher ist von einem Eindringen von Mycelium in die Haut meist gar nicht die Rede. Die hervortretenden mit Aëroconidien versehenen Mycelfäden haben unverkennbar die Gestalt der Botrytis Bassiana Bals. (Stachylidium diffusum Ditm.), also des Pilzes der Muscardine. De Bary hat diesen Pilz und die ganze Krankheit, wie wir weiter unten begründen, so falsch und oberflächlich beschrieben, dass man nicht weiss, ob man mehr über die Leichtfertigkeit der Beobachtung oder über die Keckheit staunen soll, mit welcher dieser bekannte Mykolog, auf seinen verbreiteten Namen vertrauend, unrichtige Angaben als unumstössliche Wahrheiten ausspricht.

Die Aëroconidien treten an einem schneeweissen Filz meist in sehr zarter Form auf. Die Verzweigung der Hyphen ist die eines Stachylidium, meist opponirt oder in mehrzähligen Wirteln. Die Sporen entstehen am Ende von unten angeschwollenen Sterigmen (st. Fig. 15) in Ketten *). Wie bei allen Stachylidien, Acrostalagmen u. s. w. legen sich die Sporen oft kugelig zusammen, so dass man anfänglich glaubt, sie ständen in Köpfchen oder Wirteln (k Fig. 15) beisammen. Nicht immer ist die Verzweigung aber so regelmässig, oft unregelmässig büschelig, mehr einem Penicillium gleichend. Die Krankheit des Kiefernspinners ist also ähnlich der längst bekannten Muscardine, nur haben neuere Forscher über diese Krankheit gänzlich falsche Ansichten verbreitet, während doch schon Guérin-Méneville die Hefebildungen im Blut richtig erkannt hatte. Nach Guérin-Méneville ist Bail der Einzige, welcher die Hefe nicht übersehen hat, denn er spricht bestimmt bei der Muscardine von Zellen, welche den Körperchen

*) Die Darstellung von de Bary (Botan. Zeitung 1867 Nr. 1—3) ist ebenso oberflächlich als unvollständig. Die Aëroconidien-Form von Fumago (Botrytis Bassiana) ist, wie schon Tulasne sehr richtig bemerkt, ungemein reich an Variationen.

des Cornalia ähnlich seien. Muscardine und Gattine, die beiden zuerst an der Seidenraupe bekannt gewordenen Pilze, sind also nahe verwandt, insofern analoge Hefegebilde als ursächliche Momente dabei auftreten. Wie wir weiter unten sehen werden, hat auch der Krankheitsverlauf in beiden Fällen sehr grosse Aehnlichkeit.

Dass die Aëroconidien, also die Botrytis Bassiana Bals. nicht die einzige Form des Muscardine-Pilzes sind, lässt sich wohl von vornherein als wahrscheinlich annehmen.

Nach meinen früheren Untersuchungen, welche sich denen von Tulasne eng anschliessen, stammen alle Hefebildungen und Schimmelbildungen von Ustilagineen oder Brandpilzen ab und diese sind nur untergeordnete Formen von Ascomyceten. Es fanden sich stets drei reife und drei ihnen entsprechende unreife oder Schimmelformen vor nach folgendem Schema:

I. Reifer Ascomycet mit Asken, Pycniden oder Spermogonien u. s. w.
II.
reife Form
Anäerosporen, Schizosporangien, Aërosporen,
unreife Form
Anäeroconidien, Thecaconidien, Aëroconidien.

Nach diesem Schema gehören die beiden bis jetzt bekannten Formen zu den unreifen, nämlich die Botrytis (Stachylidium diffusum Ditm.) zu den Aëroconidien und die Cylinderconidien des Montagne zu den Anäeroconidien.

Sämmtliche reife Formen und eine unreife Form wären also noch aufzufinden ausser dem Ascomyceten selbst. Bekanntlich kann jede der sechs unter Nr. II oben genannten Formen Hefe bilden und zwar Micrococcus, Cryptococcus und Arthrococcus. Zur möglichen Feststellung der Frage, ob die Aëroconidien wirklich einem Ascomyceten angehören, wurden Kulturen angestellt, über welche hier ausführlich berichtet werden soll.

Vorher sei nur noch bemerkt, dass ich die nämlichen Pilzbildungen, welche oben beschrieben wurden, nämlich Micrococcus mit allen Stufen der Ausbildung zum Arthrococcus, in den Puppen und in den Embryonen kranker Eier antraf. Die Krankheit ist also erblich wie die Gattine.

II. Kulturversuche mit dem pflanzlichen Organismus in den Raupen des Kiefernspinners.

Es wurde zu diesen Versuchen hauptsächlich das infizirte

Blut genommen, weil man hier am leichtesten die kleinen Pflanzenzellen auf dem Objektträger unter dem Mikroskop verfolgen konnte. Alle Keimungsversuche wurden auf dem Objektträger vorgenommen; die Organismen konnten so in ihrer Weiterentwickelung am leichtesten und sichersten verfolgt werden.

Liegen die Blutkörper der kranken Raupen in einer leicht sauer werdenden Flüssigkeit, so tritt schon nach wenigen Stunden saure Gährung ein und man sieht innerhalb des Blutkörperchens den Micrococcus sich zum Arthrococcus umbilden (Fig. 17, a, b). Bisweilen, wenn nämlich ein Blutkörperehen grade an der Oberfläche liegt, keimen auch einzelne Cocci (b Fig. 17).

Ist die Flüssigkeit sehr stickstoffreich, so bildet sich natürlich kein Arthrococcus aus, sondern der Micrococcus vermehrt sich im Innern des Blutkörperchens (Fig. 18, a, b) durch Zweitheilung, wodurch in demselben kürzere und längere stäbchenförmige Kettchen, sogen. Bacterien, entstehen (a, b Fig. 18). Man kann sowohl die Vermehrung des Micrococcus als die Anschwellung desselben zum Arthrococcus nur einige Stunden hindurch, höchstens einen Tag, im Innern der Blutkörperchen verfolgen. Diese lösen sich nämlich unter dem Einfluss des Pilzes sehr bald vollständig auf (b Fig. 18) und man sieht nun einen rundeu Haufen von Pilzzellen ohne umgebende Hülle. Das Schicksal der so frei gewordenen Cocci ist nun ganz das nämliche wie dasjenige der gleich anfangs frei in der Blutflüssigkeit schwimmenden Hefe. Man sieht bei Neigung zur sauren Gährung aus dem Micrococcus überall Arthrococcus entstehen in der bekannten spindelig-lanzettlichen Form (c Fig. 18). An der Oberfläche bei nicht zu nassem Substrat treten dabei stets einzelne zarte Keimlinge auf (c Fig. 18). Ist dagegen die Flüssigkeit so zusammengesetzt, dass sie alkoholischer Gährung fähig ist, so bildet sich aus dem Micrococcus grosszelliger, eiförmig-kugeliger Cryptococcus (Fig. 20). So wurde z. B. der in Figur 20 abgebildete Cryptococcus aus dem Micrococcus des Raupenblutes in Malzdekokt gezogen, welcher dadurch in starke Gährung gerieth. Ist die angewendete Flüssigkeit sehr stickstoffreich, so vermehrt sich der Micrococcus ungeheuer (b Fig. 22) und an der Oberfläche bleiben die bakterienartigen Kettchen (a Fig. 22) im Zusammenhang und zeigen sehr bald lebhafte Vibrionenbewegung.

Häufig bemerkte ich bei'm Eintrocknen der Flüssigkeit an der Oberfläche Viertelung des Micrococcus (a—d Fig. 19), ganz ähnlich

wie bei der sogenannten Sarcina ventriculi. Die Cocci schwellen dabei sehr stark an und bilden Sporoiden (e Fig. 19), welche man leicht zur Keimung bringt.

Ist der Kulturboden von vornherein keine Flüssigkeit, sondern eine trockne Substanz im feuchten Raume, so z. B. ein Pflanzengewebe, so schwillt der Micrococcus ohne Weiteres zu kugeligen Sporoiden an (a Fig. 25), welche, sobald sie ausgewachsen sind, zu keimen beginnen (b Fig. 25). Auf einem Boden, welcher der Verwesung günstig, also nicht zu trocken und dem Sauerstoff der Luft ausgesetzt ist, bildet der Keimfaden binnen wenigen Tagen einen Schimmelpilz, welcher ganz unverkennbar die Botrytis Bassiana (Stachylidium) ist, entweder in der nämlichen Form wie auf der Raupenleiche (Fig. 15) oder mehr pinselig (Fig. 16), oder mit Köpfchen von spindeligen Conidien (Fig. 24)*, welche eigentlich Sterigmen ohne Sporenketten sind. Wird der Boden nasser, so wird die Verzweigung büschelig und die Zweige rücken mehr an's Ende der Fäden (Fig. 26); nun erhält der Pilz mehr das Ansehen eines Penicillium. Penicillium ist, wie wir dem Pilzkenner kaum zu sagen brauchen, keine Pilzgattung oder Pilzspezies, sondern eine bei den Aëroconidien unzähliger Pilze wiederkehrende Form der Verzweigung, die gewöhnlich bei nassem Boden deutlich hervortritt.

Aber auch bei dem typischen Stachylidium ist die Mannigfaltigkeit der Formen ausserordentlich gross. Bei zarter Entwickelung wie auf der Aussenfläche des trocknen Raupenkörpers tritt die Form hervor mit kleinen kugeligen, kettenförmig gereihten Conidien an den Enden meist dreizählig gestellter Sterigmen (Fig. 15). Diese Form ist meist farblos, d. h. weiss. Auf üppigerem Boden wird der Pilz oft prachtvoll purpurn bis zinnoberroth gefärbt und sieht dem Acrostalagmus cinnabarinus sehr ähnlich. Auch blassgelbe Farbe ist sehr häufig. Bei büscheliger oder pinseliger Verzweigung (Fig. 26) ist die Farbe der Conidien meist grünlich. Die Conidien werden dabei meist weit grösser. Ist der Pilz untergetaucht, so zerfällt er bei saurer Gährung des Substrats auf die nämliche Weise in Glieder (Fig. 14) wie im Innern der Raupe. Aber das findet nur bei saurer Gährung statt und ist eine blosse Mittelform zwischen dem Arthrococcus und dem Pilz mit Anäeroconidien. Diese Formen beschreibt auch de Bary; wenn er aber behauptet, diese „Cylinderconidien" treten jedes Mal beim Untergetauchtsein des Pilzes hervor, so ist das unrichtig. Es hängt ganz vom Chemismus und von der Nässe des Bodens ab. Wenn

der Boden nicht in saurer Gährung begriffen ist, so kann sich ein reiches Mycelium bilden ohne jene Abschnürung, „Cylinderconidien".

Im Innern einer kräftig nährenden Substanz werden die Keimlinge weit kräftiger als im Blut der Raupe. Die keimenden Sporoiden (Fig. 25) bilden, wenn die Substanz in Milchsäuregährung begriffen ist, eine in Glieder zerfallende sehr grosszellige Pflanze (Fig. 23), deren Bruchstücke als sogenanntes „Oidium lactis" (b—d Fig. 23) in der Flüssigkeit schwimmen. In einer weniger nassen und nicht gährenden Substanz bilden sich einzelne vorzugsweise endständige kugelige Glieder (Fig. 21) zu braunen Anäerosporen aus.

Ehe ich weiter auf diese und andere Formen des Pilzes eingehe, mag ein Rückblick auf das Bisherige gethan werden.

Wir haben gesehen, dass nicht nur auf dem Körper der Raupe nach deren Tode bisweilen der Pilz der Muscardine, nämlich die als Botrytis oder Stachylidium diffusum vielfach beschriebene Aëroconidien-Pflanze entsteht, sondern dass dieselbe auch durch Kultur aus dem Micrococcus und Arthrococcus des Raupenblutes gezüchtet werden kann. Die Krankheit ist also sicherlich keine andere als die Muscardine, wie ich sie noch vor Kurzem bei Bombyx Jama Mai untersuchen konnte.

Ueber den Ursprung der Botrytis Bassiana oder des Stachylidium haben die bis jetzt aufgeführten Versuche noch nichts erkennen lassen, doch führte dahin eine grosse Anzahl weiterer Kulturen. Zunächst bedarf es noch einer kurzen Mittheilung zur Vervollständigung der schon früher über die Aëroconidien bekannten Thatsachen.

Schon Montagne (1835) kennt bei der Botrytis Bassiana zweierlei Fortflanzungszellen, nämlich erstens die traubenförmig-pinselig geordneten Aëroconidien und eiförmig-stabförmigen Anäeroconidien. Vittadini hatte schon 1852 die richtige Vorstellung, dass diese letztgenannten Conidien nur eingetaucht oder vom Nährboden bedeckt zur normalen Ausbildung kommen. de Bary hat dieses höchst einfache und richtige Bild wieder vollständig verwirrt, indem er einen „typischen Generationswechsel" zwischen Aëroconidien und Anäeroconidien („Cylinderconidien" de Bary's) voraussetzt. Natürlich kann bei diesen untergeordneten Formen von einem Generationswechsel im Sinne Steenstrup's gar nicht die Rede sein, sondern höchstens von einem beweglichen Morphenwechsel. de Bary hat aber auch gar keinen ernstlichen Versuch gemacht, seine Vermuthung durch's Experiment zu stützen, denn

die von ihm „auf Glasplatten" in Wasser unternommenen Kulturen haben, wie seine Figuren 4, 5, 10 u. s. w. beweisen, nur verkümmerte, aber durchaus keine „typischen" Exemplare ergeben und selbstverständlich können nur solche massgebend sein, wo es sich um Beurtheilung des Zusammenhanges der Formen handelt.

Die Sache verhält sich viel einfacher. In einem kräftigen Nährboden keimen die Sporoiden (sp. Fig. 33) auf dem Objektträger ganz leicht und bringen vielfach verzweigte Fäden hervor. Das Exemplar, welches der Figur 33 zu Grunde gelegen hat, ist noch ein sehr einfaches. Soweit der Keimfaden untergetaucht oder auch nur in nasser Umgebung ist, hat er grosse Neigung, zu zerfallen (u) oder Keimzellen (c) abzuschnüren. Diese haben ungemein mannigfaltige Gestalten und sehr verschiedenen Ursprungsort je nach geringen physikalischen und chemischen Modifikationen des Nährbodens. Erheben die Zweige sich höher in die Luft oder wird die Umgebung trockner, so treten an den Enden anfangs einzelne, bald aber mehre, z. B. zwei wie in Fig. 32 q, drei (Fig. 33 p.) oder viele (Fig. 33 s) spindelige Conidien auf.

Anfänglich bleibt es bei dieser Conidienbildung (x Fig. 33), bald aber beginnen die spindeligen Zellen an ihren Enden zu sprossen (p, q, r, t, s Fig. 33) und bilden kettenförmig geordnete Aëroconidien. Die spindeligen Zellen werden dadurch also zu Sterigmen, welche anfänglich noch in dieser sehr einfachen und unvollkommenen Form verharren, einer Form, welche ich mehrfach bei abgestorbenen Eiern von aus Japan importirtem Bombyx Jama Mai gesehen habe und zwar auf dem todten Embryo im Innern der völlig geschlossenen und pilzfreien Eischale. Es beweisen solche Exemplare wie das in Figur 32 abgebildete nicht nur den Zusammenhang zwischen den Anäeroconidien und Aëroconidien, sondern sie zeigen auch, dass zwischen beiden Formen alle möglichen Zwischenstufen gefunden werden, sobald die Pflanze sich aus einem nassen Nährboden in die Luft erhebt.

Bei'm weiteren Verfolg der Kultur werden bei kräftiger Ernährung auf nicht zu trocknem Boden die Mycelfäden kräftiger (Fig. 34) und bringen eine Pflanze von etwas anderem Habitus hervor. Die kräftigsten Zweige (cl Fig. 54) bleiben kurz und gedrungen und tragen unregelmässig geordnete Ketten ei-lanzettlicher, zuletzt kugeliger, dunkelbrauner Sporen (a sp Fig. 54). Diese Sporen sind offenbar die Aërosporen des Pilzes und man sieht nicht selten, wie die Figur 34 es deutlich zeigt, an demselben

Faden Aërosporen und Aëroconidien (ac) vereinigt. Die Aëroconidien bilden sich stets aus, wenn der Boden in Verwesung geräth, also besonders leicht auf nassem Boden. Die Aëroconidien haben auch hier deutlich dreizählig wirtelige Verästelung (ac Fig. 34) und bilden an den Astenden zweiten Grades, die man als Sterigmen auffassen kann, durch Sprossung Ketten kugeliger oder kugelig-lanzettlicher Conidien aus. Diese sind farblos oder schwach grünlich, bräunlich oder röthlich gefärbt. Zwischen den Aëroconidien und Aërosporen kommen alle möglichen Zwischenstufen vor, wie wir deren eine sehr charakteristische in Figur 34 m. abgebildet haben. Die gang unregelmässige Astbildung der Aërosporen macht allmählig der Wirtelstellung Platz. Die Sprossung ist noch wenig oder gar nicht ausgebildet, aber die unreifen Sporen (c Fig. 34) werden langgestreckt und blass. Bei noch kräftigerer Ausbildung nehmen die Aëroconidien tragenden Pinsel die in Figur 35 angedeutete Form an, d. h. sie bilden grosse Basidien auf langen Stielen mit einfachen oder verästelten Sterigmen, welche Ketten von kugelig-lanzettlichen, röthlichen (Chamois) Aëroconidien durch Sprossung (a Fig. 35) erzeugen. Diese Form der Aëroconidien, welche man nach der früheren Nomenklatur in die Gattung Aspergillus gestellt haben würde, scheint die typische Form der Aëroconidien zu sein, sofern es überhaupt erlaubt ist, diesen Ausdruck zu gebrauchen, mit welchem so viel Missbrauch getrieben wird. Sobald die Aëroconidien in dieser kräftigen Form auftreten, sieht man an denjenigen Fäden, welche die grossen gestielten Basidien (b Fig. 35) erzeugen, zahlreiche Fusionen (f) und diese scheinen sogar zur vollkommenen Ausbildung der Basidien nothwendig zu sein. An den Conidien und Sterigmen kommen manche Abnormitäten vor. Die Sterigmen treiben oft statt der Conidien-Kette (a) grosse blasige Auftreibungen (v Fig. 35), wie deren bei den Aëroconidien von Eurotium herbariorum, welche früher unter dem Namen Aspergillus glaucus bekannt waren, schon von Fresenius*) aufgefunden worden sind. Aehnliche Auftreibungen der Sterigmen selbst sah ich**) bei den unter dem Namen Penicillium crustaceum früher bekannten Aëroconidien von Tilletia caries Tul.

---

*) G. Fresenius, Beiträge zur Mykologie. Frankfurt a. M. 1850—1863. S. 82 Tafel 10 Figur 12.

**) Archiv für mikroskopische Anatomie. 1866. Bd. II. Tafel V Figuren 1—3, 6—10, 19—26.

Die zweite Abnormität unserer Pflanze besteht darin, dass bisweilen die meisten Sterigmen fehlschlagen, statt deren aber einige wenige lange Aeste (s Fig. 35) mit einzelnen Conidienketten auftreten. Diese Bildung deutet wohl nur die schwächliche Beschaffenheit und daraus hervorgehende Spaltung des Pinsels an, welche auch bei anderen Aëroconidien-Pinseln der früheren Gattung Aspergillus bekannt geworden ist*).

Wie verhält sich nun aber die Stachylidium-Form zum vollkommenen Aëroconidien-Pinsel, wie wir ihn in Figur 35 abgebildet haben? Vergleicht man die Figuren 33, 34, a c und 35 mit einander, so sieht man leicht, dass hier ein allmähliger Fortschritt zu einer bestimmteren Form hervortritt und in der That behalten die Aëroconidien-Pinsel die zarte Form der Figg. 15, 16, 24 und 33 nur auf trocknem Boden, also bei mangelhafter Ernährung in feuchter Luft. Sobald solche Bedingungen eintreten, verkümmern die grossen Basidien, die Sterigmen werden langspindelig oder fadenförmig (Fig. 36) und tragen nun meist sehr zarte und farblose Aëroconidien-Ketten, welche durch Sprossung entstehen (Figg. 15, 16, 26 und 33) oder, aber weit seltener, stehen die Aëroconidien in succedanen Köpfchen, um mich de Bary's Ausdrucks zu bedienen (Fig. 36). Der Unterschied zwischen succedanen Ketten und succedanen Köpfchen ist aber hier wie in vielen Fällen ein sehr unwesentlicher und beruht nur darauf, dass im ersten Fall der neue Spross genau an der Stelle des vorhergehenden steht (Figg. 15, 16, 26, 33 p. t. s.), wogegen er im anderen Fall (Fig. 36 a—c) ein klein Weniges seitlich hervorkommt und daher die erste Sprosszelle (b Fig. 36) auf die Seite schiebt. Die folgende macht es ebenso, es stehen also nun zwei etwas seitlich (c Fig. 36) und so fort. In der Regel sind diese succedan in Köpfchen gebildeten Aëroconidien etwas länglich (Figg. 36, 24), bisweilen aber auch kugelig wie die kettenständigen. Bei schwacher Ernährung werden sie stets sehr zart und kleben zu kugeligen Ballen zusammen (c Fig. 37), so dass es aussieht, als lägen die Conidien in einer Kapsel. Sie sind aber so wenig im Zusammenhang, dass sie sofort nach allen Seiten zerstieben, sobald man irgend eine Flüssigkeit zusetzt und man sieht selten deutlich ihre Abschnürungsart (Fig. 37 k). Wenn es einmal glückt, dieselbe an jungen

*) Vergl. u. A. meinen Artikel über die Stammbildung der Schimmelpilze. Bot. Zeitung 1866. Nr. 50 Tafel 13 Figg. 15, 22, 25, 26, 29, 30, 32. 7. 8.

Sterigmen deutlich zu machen, so erblickt man die Aëroconidien meist in succedanen Ketten (k Fig. 37), seltener in succedanen Köpfchen (Fig. 36). Diese kugelige Anhäufung der Aëroconidien findet bekanntlich bei allen denjenigen Formen statt, welche man früher in die Gattungen Stachylidium oder Acrostalagmus stellte. Bisweilen sieht man auch an den Hyphen und ihren Endigungen ganz unregelmässig auftretende Sprosszellen (Fig. 38) erster und zweiter Ordnung.

Häufig findet Strangbildung des Mycelium (Fig. 41) durch Zusammenlegen einzelner oder zahlreicher Fäden statt. Der in Figur 41 abgebildete Strang ist sehr lehrreich, weil die von ihm abzweigenden Fruchthyphen die mannigfaltigste Verästelung zeigen. Die einfach oder zwiefach dreigabelige Theilung ist aber hier wie immer bei dieser Form am häufigsten.

Das Endresultat einer länger fortgesetzten Kultur ist in der Regel die Bildung sehr zarter Fäden mit unregelmässig gestellten spindeligen oder flaschenförmigen Sterigmen (Fig. 45, vergl. auch Fig. 38) und einzeln, in Ketten oder in kleinen Köpfchen (k Fig. 45) stehenden Conidien. Am häufigsten sind dieselben zu vier zusammengestellt (k Fig. 45). Diese zarte Form erhält man gleich von vornherein aus den Keimlingen, wenn man auf sehr magerem und rasch trocknendem Substrat kultivirt.

Wir haben also Aërosporen und deren unreife Form oder Schimmelform, d. h. Aëroconidien unseres Pilzes kennen gelernt.

Die aus der Keimung kräftiger Sporoiden (Fig. 21) hervorgehenden Fäden mit Aërosporen bräunen sich (a sp Fig. 21), sobald das Substrat ein kräftig nährendes ist und nicht in Verwesung oder Gährung geräth. Die Aërosporen zeigen von vornherein Neigung, sich quer zu theilen (a Fig. 21). Bei weiterer Entwickelung bilden sie durch fortgesetzte Quertheilung (a sp Fig. 34) unregelmässig gestellte Ketten anfangs kugeliger, bei der Reife aber kugelig-lanzettlicher Zellen (a sp Fig. 34) und die sie tragenden Fäden nehmen bestimmte Gestalt und dunkle Farbe an (cl Fig. 34). Bei noch weiterer Entwickelung bilden an den nämlichen Fäden einzelne Glieder mehrfache Theilungen (sch Fig. 39) und entwickeln sich dadurch zu Schizosporangien. Man sieht sehr häufig die Ketten (k Fig. 39) der Aërosporen unmittelbar neben den Schizosporangien an demselben Tragfaden entstehen. Die Schizosporangien entstehen zunächst dadurch, dass bei einer Doppel-

spore (å Fig. 21, k Fig. 39) jede Theilspore sich in entgegengesetzter Richtung theilt (sch Fig. 39).

Oft bleibt es bei dieser ersten Theilung und es entstehen in grosser Anzahl rundlich-viereckige, vierkammerige Schizosporangien (Fig. 39), welche sich dunkelbraun färben, zuletzt ganz undurchsichtig sind und ein sehr derbes fein warziges Fpisporangium (sch Fig. 39) ausbilden. Oft aber wiederholt die Theilung sich mehrfach, wodurch sehr unregelmässige und kompakte Schizosporangien zur Ausbildung kommen.

Sobald das Substrat in Verwesung geräth, hört die normale Ausbildung von Aërosporen und Schizosporangien auf. Für die Aërosporen haben wir das schon weiter oben (Fig. 34) kennen gelernt, indem wir sahen, dass je nach dem Feuchtigkeitsgrad und dem Chemismus des Substrates Aëroconidien in Gestalt succedaner Ketten oder succedaner Köpfchen an die Stelle jener treten. Der unreife Faden bildet ausserdem hie und da sehr langgliedrige oder fast ungegliederte Schläuche (Fig. 32), welche an den Zweigenden grosse Macroconidien (m Fig. 32) entwickeln.

Keimen diese, so ist ihr Keimungsprodukt unmittelbar ein sehr kräftiger Mucor (Fig. 43) mit fast wirtelig gestellten Kapselträgern wie bei dem bekannten Rhizopus nigricans Ehrenb., mit welchem er auch die Wurzelfäden oder Saugfäden (rh Fig. 43) gemein hat. Er sieht diesem überhaupt sehr ähnlich, ist aber noch grösser und kräftiger, wie schon die bei sehr schwacher Vergrösserung gezeichnete Figur 43 erkennen lässt. Seine Thecaconidien sind im ausgewachsenen Zustand violett (Fig. 44), mit derber Membran und körnigem Inhalt versehen. Die Hyphen, besonders die Kapselträger, sind tiefbraun.

Saugfäden (s Fig. 32) kommen auch an der Vorbildung häufig vor, welche nur Macroconidien trägt. Diese zarten farblosen Saugfäden entwickeln sich um so üppiger, je nasser das Substrat ist, dagegen kommen die Kapseln auf nassem Substrat nicht zur völligen Entwickelung, ihre Conidien bleiben farblos und oft enthält die Kapsel gar keine Thecaconidien, sondern treibt besenförmig (rh Fig. 42) angeordnete Saugfäden. Dass die Theken mit den Thecaconidien in der That nichts Anderes sind als eine Schimmelmorphe der Schizosporangien, sieht man am Deutlichsten an den sehr seltenen Vorkommnissen, wie eines in Figur 40 abgebildet ist, wo nämlich ein reifender Faden mit Schizosporangien (sch Fig. 40) zugleich Theken (th Fig. 40) mit mehr oder weniger vollkom-

menen, gewöhnlich aber verkümmerten Thecasporen erzeugt. An dem betreffenden Exemplar fand sich eine Mittelform (sch d), gewissermassen ein zur völligen Reife gelangendes Schizosporangium, dessen Plasma sich durch simultane Theilung in Portionen trennte, ohne dass sich Scheidenwände ausbildeten. Die Schizosporangien keimen auf einem nassen Boden genau so, wie Tulasne es so schön abgebildet hat, indem die Spore aus jeder Kammer einen Keimfaden hervortreibt. Diese Fäden tragen auf nassem, leicht gährendem Substrat, ohne sich vorher vielfach zu gliedern, Macroconidien (Fig. 32) und oft sogleich Theken, stets aber an den Keimlingen der Macroconidien, wenn nicht das Substrat sauer ist.

Die hier geschilderten und auf Tafel I Fig. 39, Tafel II Fig. 40 abgebildeten Schizosporangien lassen sich unschwer als zur Fumago salicina gehörig erkennen und ebenso gehört die Aërosporen-Pflanze diesem Pilz an. Da es aber immerhin sehr bedenklich ist, blos nach den unbestimmten Formen von Schizosporangien und Aërosporen einen Pilz bestimmen zu wollen, so würde ich die bisher angeführten Formen noch nicht zu Fumago gezogen haben, hätten nicht die nämlichen braunen Mycelien, welche in den Kulturen reife Schizosporangien und Aërosporen hervorbachten, auch nach kurzer Zeit die so charakteristischen, anfangs kugeligen, zuletzt aber ganz unregelmässig gestalteten Pycniden der Fumago erzeugt. Ich komme auf diese weiter unten zurück und ebenso auf die der Form nach ähnlichen Perithecien. Für die untergeordneten Morphen habe ich nur noch eines Vorkommnisses zu erwähnen, nämlich der Anäerosporen.

Wie bei allen Pilzen, so hat nämlich auch hier das Keimungsprodukt der Sporoiden (Figg. 25, a. b, Fig. 21) verschiedene Form, jenachdem der Keimling an der Luft oder im Boden vegetirt.

Nur die ersten Anfänge sind einander in beiden Fällen ziemlich ähnlich, nämlich so, wie Figur 21 Taf. I sie andeutet. Es entstehen am Ende des Keimfadens und im Verlauf seiner Zweige kugelige Zellen, welche sich ein wenig in die Länge strecken und dann durch Scheidewandbildung (a Fig. 21) halbiren. Die in die Luft emporragenden Fäden tragen im Zustand der Reife jedoch Sporen, welche weit kleiner und nicht kugelig, sondern kugelig-lanzettlich sind (a sp Fig. 34), während bei den in das Substrat eindringenden Fäden die Sporen sehr gross und kugelig sind (e f Fig. 46 Taf. II). Sie stehen in langen, oft verästelten, immer sehr unregelmässig gestellten Ketten. Natürlich können diese

Anäerosporen in der Natur nur in solchen Geweben vorkommen, welche den Pilz von der Luft abschliessen, also z. B. nicht im Innern der Blätter. Die Anäerosporen sind wie die Aërosporen dunkelbraun, ja schwarzbraun. Es bedarf bei'm Hinweis auf die Figur 46 e und f keiner besonderen Versicherung, dass hier eine Form aus der alten Ustilagineen-Gattung Ustilago vorliegt. Grosse Aehnlichkeit haben die Sporen mit denjenigen von Ustilago Urceolorum, nur sind sie so, wie sie in der Kultur entstehen, etwas kleiner als diese.

Sobald der Boden gährt, kommen die Anäerosporen nicht mehr zur Reife; vielmehr bilden sie, wie in allen ähnlichen Fällen, Ketten grosser Macroconidien (c, b, a Fig. 46), welche nicht selten lange, dünne fadenförmige Sprossen (g, h, i Fig. 46 Taf. II) treiben. Gewöhnlich theilen diese Sprossen an denEnden sich mehrfach durch Scheidewände (k Fig. 46 Taf. II) und zuletzt fallen solche vielkammerige Fadenbruchstücke (l Fig. 46, II) in Gestalt der Conidien eines Fusidium oder Fusisporium ab. Der Zusammenhang dieser Gebilde mit den Macroconidien ist längst bekannt, wenn auch keineswegs richtig gedeutet. So hat z. B. der allzu früh geschiedene treue Beobachter Hermann Schacht ihn bei der Nassfäule der Kartoffel gesehen und abgebildet*).

Bei zunehmender Nässe des Bodens und in Folge davon zunehmender Verwesung strecken sich die Fäden mehr und mehr und es bilden sich nnr noch einzelne endständige Macroconidien (m Fig. 46 Taf. II). Diese Form (m Fig. 46 Taf. II), die wir schon in der Figur 32 m. kennen gelernt haben,. und welche in sehr ähnlicher Weise bei allen Mucores (Thecaconidien) wiederkehrt, ist gewissermassen die typische Form für die Anäeroconidien und alle übrigen bis zu den einfach in Glieder zerfallenden Fäden (Oidium lactis auct. Fig. 23) und den zarten „Cylinderconidien“ (Fig. 14) müssen als schwächliche oder, wenn man will, atypische Formen angesehen werden. Je flüssiger der Boden, um so zarter werden die Anäeroconidien. Keimen die Macroconidien, so bringen sie auf einigermassen trocknem Boden stets die prachtvollen Theken (Figg. 43, 40, 44, 42) hervor. Diese besitzen den ganzen Formenreichthum, welchen Itzigsohn und nach ihm de Bary für Mucor mucedo Fres., d. h. fürdie Thecaconidien von Eurotium her-

*) H. Schacht, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. Berlin 1859. II. Theil S. 191 Figur 174.

bariorum Lk. nachgewiesen haben*). Ich führe, da eine vollständige Erörterung dieser Formen hier zu weit führen würde, nur beispielsweise die kleinen in Figur 47 Taf. II abgebildeten einseitig angehefteten Sporangiolen an. Dieselben sind farblos wie ihre Thecaconidien und wie diese stets bei unvollkommener Entwickelung. Es sei hier gleich ganz im Allgemeinen darauf aufmerksam gemacht, dass es in den meisten Fällen ganz unmöglich ist, irgend einen Schimmelpilz bestimmen zu wollen, wenn man seine Herkunft nicht weiss, ganz besonders aber steigert sich die Schwierigkeit, wenn der Pilz nicht seine volle typische Entwickelung erlangt hat.

Nach vorstehenden Mittheilungen dürfen wir wohl annehmen, dass der Pilz, welcher die Seuche des Kiefernspinners hervorruft, uns vollständig bekannt ist, denn wir haben alle drei Hefeformen: Micrococcus, Cryptococcus und Arthrococcus, alle drei Schimmelformen: Aëroconidien, Thecaconidien und Anäeroconidien und die ihnen entsprechenden reifen Formen: Aërosporen, Schizosporangien und Anäerosporen gefunden. Auch die Pycniden wurden durch Kultur erzogen und nach diesen liess sich der Pilz als Fumago salicina bestimmen. Nach der früheren Nomenklatur würden die soeben genannten Formen, wenn wir von den Perithecien und Pycniden der Fumago absehen, folgendermassen bezeichnet sein:

1. Aërosporen Cladosporium Fumago Lk.	2. Schizosporangien Stemphylium spec.	3. Anäerosporen Ustilago spec.
1. Aëroconidien Aspergillus spec. Stachylidium diffusum Ditm. Botrytis Bassiana Bals. Penicillium spec.	2. Thecaconidien Rhizopus spec.	3. Anäeroconidien Fusidium spec. Oidium spec.

Ist nun, wie ja nach Obigem nicht bezweifelt werden kann, der Pilz der Muscardine, d. h. die Botrytis Bassiana Bals. in der That nichts Anderes als die Aëroconiden-Morphe von Fumago salicina, so muss sich nachweisen lassen, 1) wie die Raupen mit dem Micrococcus und Arthrococcus der Fumago infizirt werden und 2) dass aus Fumago direkt die Botrytis Bassiana Bals., ja dass überhaupt

---

*) Vgl. meine Gährungserscheinungen. Leipzig 1867. S. 110.

daraus jene sechs oben beschriebenen Formen gezüchtet werden können.

III. Kulturversuche mit Fumago salicina. Tul.

Fumago salicina Tul. kommt als schwarzer Russthau auf zahlreichen Laubhölzern als Ueberzug der Oberseite des Laubes und im Innern der Blätter vor. Auf Nadelhölzern ist der Pilz weit seltener. Seine unförmlichen Schizosporangien und Aërosporen (Fig. 41 Tafel II) bringt er auf der Oberfläche, die Pycniden und Perithecien dagegen im Innern des Laubes hervor, welches sie vor der Reife durchbrechen (Figg. 27. 28. Tafel I). Pycniden und Perithecien sind einander ziemlich ähnlich, nur haben die Pycniden schwarzbraune, die Perithecien schwarzgrüne Farbe. Beide sind zellig und von sehr unregelmässiger und verschiedener Gestalt, bald kugelig, bald langgestreckt pfeifenartig, bald ganz unregelmässig warzig.

Tulasne hat für eine ungemein grosse Anzahl von Ascomyceten die Perithecien und Pycniden (und Spermogonien) im Zusammenhang nachgewiesen und gezeigt, dass alle diese Pilze ausserdem zwei mehr untergeordnete, der raschen Vervielfältigung dienende Fruchtbildungen besitzen, nämlich die von uns als Aërosporen und Schizosporangien bezeichneten, welche er als Conidien zusammenfasst.

Tulasne hat darin einen ausserordentlich günstigen Griff gethan, dass er die Ascomyceten vor allen Pilzen bevorzugte und ihnen die grösste Sorgfalt und den grössten Fleiss zuwendete, denn sie bilden die einzige natürliche und sicher begrenzte und begründete Pilzgruppe. Die Schizosporangien und Aërosporen wurden früher zu den Rostpilzen gerechnet und merkwürdiger Weise reden noch jetzt mehre unserer tüchtigsten Pilzforscher von einer Pilzgruppe der Dematieen*), obgleich Tulasne schon vor Jahren gezeigt hat, dass eine solche nicht existirt, dass sie vielmehr aus Aërosporen und Schizosporangien-Morphen der verschiedensten Ascomyceten zusammengewürfelt ist. Die Werke des französischen Forschers, des bedeutendsten aller Mycologen, werden aber in Deutschland so gar wenig gelesen oder wohl gar aus Brodneid ignorirt. Wir müssen uns aber in allen mykologischen Fragen

*) Vgl. u. A. de Bary, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig, 1866. S. 183 Fig. 73.

möglichst eng an Tulasne anschliessen, da er der einzige Mycolog ist, welcher vollständige Lebensbilder zu geben sucht.

Die dritte für Fumago salicina Tul. von uns unterschiedene reife Sporenform untergeordneter Bedeutung, nämlich Anaërosporen (Brandsporen, (Fig. 46 e. f. Taf. II), kennt Tulasne noch nicht und er kann sie auch nicht kennen, da er nur mittheilt, was spontan auf dem Laube vorkommt und, wie wir gesehen haben, können die Anäerosporen nur im Innern kompakterer und abgeschlossenerer Gewebetheile auftreten.

Ebenso wenig konnte ihm die Abhängigkeit der drei Schimmelformen von den obengenannten drei reifen Sporenformen bekannt sein. Unsere vorstehend mitgetheilte Untersuchung ist also gewissermassen eine Ergänzung derjenigen von Tulasne und schliesst sich dieser unmittelbar an. Eine natürliche Folge der durch Tulasne vereinfachten Darstellung der Formen und ihres Zusammenhanges ist die Streichung einer grossen Anzahl von früher aufgestellten Arten, Gattungen, ja ganzen Abtheilungen von Pilzen. Wenn nun Tulasne durch seine Darstellung der Lebensweise und des Formenreichthums von Fumago schon zehn früher aufgestellte Arten in Wegfall gebracht hat, so würden die von uns oben beschriebenen Formen zu mindestens ebenso vielen Arten und Gattungen gestellt werden müssen, wollte man der alten Nomenklatur folgen.

Nach Tulasne*) besteht der Anfang der Fumago auf dem Laube aus zahlreichen zarten, farblosen Zellen (Sporoiden oder Hefezellen), welche, sehr gelatinös, mit einander zu einer zusammenhangenden Haut verkleben, die sich leicht vom Blatte abheben lässt. Diese kleinen kugeligen Zellen haben 0,003—0,005 mm. im Durchmesser. Die Zellen keimen, wie ich nach neueren Untersuchungen bezeugen kann, und das Keimungsprodukt sind anfangs farblose, später sich bräunende Mycel-Fäden, welche Aërosporen und Schizosporangien und später Pycniden und Perithecien hervorbringen. Die Aërosporen stehen auf steif aufrechten dicken Tragfäden (Fig. 47 Taf. II) und diese werden sowohl von den Zweigenden des Myceliums selbst (vgl. Fig. 54 Taf. I), als auch von den Keimfäden der Schizosporangien (Fig. 47) gebildet. Die Aërosporen sitzen in dichotomischen und trichotomischen Ket-

*) L. R. Tulasne et C. Tulasne, Selecta Fungorum Carpologia. T. II. Parisiis 1863. fol. 280 sqq. Tab. XXXIV.

ten*) (a sp Fig. 47). Zwischen den einfachen Aërosporen und den mehrkammerigen Schizosporangien findet insofern nahe Beziehung statt, als hier, wie in allen ähnlichen Fällen, die Aërosporen oft einfach oder mehrfach septirt werden, also gewissermassen Uebergänge zu den Schizosporangien zeigen. Ueberhaupt sind alle drei reife Sporenformen, die Aërosporen, Anäerosporen und Schizosporangien, nur Modifikationen einer und derselben Grundform.

Auch bei allen Anäerosporen, d. h. allen sogenannten Brandpilzen, kommen Zelltheilungen nach mehren Richtungen vor und hier bei Fumago wird sogar das Mycelium oft mehrfach getheilt.

Wenn also de Bary und Andere behaupten, dass Zelltheilung nach mehren Richtungen bei den Pilzen nicht vorkomme, so müssen sie konsequenter Weise Fumago und eine ganze Reihe anderer Pyrenomyceten zu den Algen oder Flechten zählen, wenigstens mit demselben Rechte wie die sogenannten Schizomyceten, die sich sämmtlich als Hefegebilde verschiedener Pilze ausweisen.

Tulasne**) unterscheidet die sehr dunkelfarbigen, meist warzigen Schizosporangien unter dem Namen „gemmulae" von den ein- bis mehrfach septirten Anäerosporen („Conidia" nach Tulasne). Sie entstehen aber an einem und demselben Faden und geben die nämlichen Keimungsprodukte. Ferner unterscheidet Tulasne unter den Pycniden zwei verschiedene Formen. In der äusseren Gestalt sind beide oft ziemlich gleich; sie bestehen aus anfangs kugeligen, bei kräftiger Nahrung zuletzt oft grossen und gestreckten, nicht selten getheilten, zelligen Körpern, die aus demselben Mycelium hervorgehen wie die Aërosporen und Schizosporangien.

Die Pycniden der einen Form, welche Tulasne als „Spermogonia" unterscheidet, stossen bei der Reife grosse Mengen von stabförmigen***) farblosen Zellen (Keimzellen oder Conidien) aus, indem das obere Ende des zelligen Schlauches unregelmässig oder regelmässiger zerschlitzt wird. Die „Pycnidia" der anderen Form

*) Taf. 34 Fig. 2 bei Tulasne a. a. O.

**) A. a. O. Fig. 11, vgl. unsere Tafel I. Fig. 39 sch.

***) Tulasne hat bei schwächerer Vergrösserung, nach seiner Angabe bei 380 lineare gezeichnet. Die Form dieser „Spermatia" ist verschieden, meist aber sind sie nicht stäbchenförmig, sondern, wie wir Taf. I Fig. 29 bei 600-facher Vergrösserung mit dem allerschwächsten Ocular zeichneten, stumpf eilanzettlich.

stossen aus meist fadenförmig oder borstig geschlitztem Ende dunkelfarbige, 1—4fach septirte, sporenartige Körper aus. Diese sind aber den Thecasporen der Asci so vollständig ähnlich, dass man unwillkürlich auf den Gedanken kommt, es seien Thecasporen, welche schon ihre Asken verlassen haben und nun aus dem Perithecium auswandern. Auf diesen Gedanken wird man um so unwillkürlicher geführt, als bei allen nahe verwandten Gattungen die Conidien der Pycniden den in den „Spermogonia" enthaltenen „Spermatia" überaus ähnlich sind, so namentlich in der Gattung Pleospora nach Tulasne's eigener Darstellung, die ich nur bestätigen kann. Für die „Pycnidia" der Fumago im engeren Sinne hat aber Tulasne den Beweis noch nicht geführt, wie die darin enthaltenen Sporen entstehen. Die Frage ist daher als eine offene zu betrachten und ich bezeichne vorläufig die in Figg. 27 und 28 abgebildeten Gebilde als „Pycniden" *).

Die Perithecia sowohl wie die Pycniden sind entweder einfach oder ästig und zusammengesetzt und nicht selten streut ein grosser ästiger Schlauch hier Thecasporen und aus der Oeffnung eines anderen Astes Conidien aus.

Sämmtliche Fruchtformen können auf der Oberfläche von Blättern zur Entwickelung kommen, jedoch bleiben die Perithecien und Pycniden stets kümmerlich und klein, wenn nicht das sie hervorbringende Mycelium vorher in das Gewebe der Mutterpflanze eingedrungen war. Ganz ungemein kräftig sind zuletzt diejenigen Pycniden, welche aus dem Innern der Blattsubstanz hervorbrechen (Fig. 27. 28. Taf. I).

Die Kulturversuche, über welche in den folgenden Zeilen ganz kurz berichtet werden soll, wurden mit der Fumago salicina vorgenommen, wie ich sie im vorigen Sommer in der Umgegend von Jena auf Linden gefunden und reichlich gesammelt hatte. Die Blätter trugen einen schwarzen Beleg von Mycelium mit Aërosporen und Schizosporangien und eine grosse Menge von kleineren und grösseren Pycniden. Obgleich die Keimlinge der Schizosporangien und Aërosporen sich unter gleichen Verhältnissen ganz gleich entwickelten wie die Conidien **) der Pycniden, so soll doch

---

*) Vgl. Tulasne a. a. O. Fig. 14 s.

**) Dass auch auf diese Keimzellen der Ausdruck „Conidie" angewendet wird, rechtfertigt sich durch unsere oben aufgestellte Unterscheidung der unreifen Keimzellen als Conidien von den reifen als Sporen.

im Folgenden nur das Keimungsprodukt der letztgenannten Keimzellen weitere Erwähnung finden, weil diese sich leicht isoliren und von den übrigen Fruchtformen gesondert betrachten liessen.

Die Keimzellen der Pycniden zur Keimung zu bringen, ist sehr leicht und schon aus diesem Grunde können sie nicht als Spermatien im älteren Sinne Tulasne's aufgefasst werden. In Fig. 29 habe ich das erste Stadium der Keimung in der häufigsten Form gezeichnet. Die Form ist aber ganz vom Substrat und vom Verhältniss zur Luft abhängig, wofür in Fig. 52 Taf. II einige Beispiele mitgetheilt sind. Keimt die Conidie (c Fig. 52 Taf. II) an der Luft in feuchter Umgebung, so ist der Keimfaden (k Fig. 52) dünn und schnürt sehr bald einzelne kleine Aëroconidien (a Fig. 52) an kurzen Zweigen (Sterigmen) ab. Der verlängerte Faden entwickelt sich auf jedem leicht gährenden Substrat zu der die Muscardine charakterisirenden Aëroconidien-Pflanze, und zwar erhält man genau dieselben Modificationen wie aus dem Micrococcus und Arthrococcus des Blutes der kranken Kiefernspinner-Raupen. In Fig. 50 a—c und Fig. 51 sind vier fructificirende Fadenbruchstücke abgebildet in der Form der Botrytis Bassiana. Sie entstehen überall da aus Keimlingen der Conidien, welche von den Pycniden entlassen wurden, wo diese in feuchter Luft, aber auf einem mageren und trockenen Nährboden wachsen. Man sieht mehre verschiedene Modifikationen der Botrytis, bald einzelne Sterigmen (st. Fig. 50 a) mit einzelnen endständigen Aëroconidien, bald die Sterigmen stachylidiumartig in Wirteln zusammengestellt (sta Fig. 50 a), die Aëroconidien bald zu vieren in Köpfchen (v Fig. 50 a, c) als Stachylidium diffusum Ditm., bald in mehrzähligen succedan entstehenden Köpfchen (p Fig. 50 b), bald in endständigen Ketten (k Fig. 50 b, Fig. 51). Auf feuchterem Boden geht das Stachylidium in die Pinselform über (Fig. 49), mit anfänglich doppelter dreizähliger Verästelung. Zuletzt bildet sich auf kräftigem Nährboden der prachtvolle Aspergillus (Fig. 48) aus, und zwar in höchst entwickelter Form stets mit doppelten Sterigmen, wie die Fig. 48 Taf. II es zeigt, nämlich so, dass die grosse kugelig-eiförmige Basidie mit kurzen keilförmigen Zellen besetzt ist, deren jede meist drei spindelige Sterigmen mit je einer Conidienkette trägt.

Im Innern einer nahrhaften nassen oder flüssigen Substanz schnüren die Keimlinge der Pycniden-Keimzellen sehr bald längliche Anäeroconidien (an Fig. 52) ab und nicht selten treten an diesen wieder seitlich stabförmige Sprossen (sp Fig. 52), die „Cy-

linder-Conidien“ de Bary's auf. In blossem Wasser erhält man aber nur dünne Mycelfäden ohne jede Abschnürung und Sprossung. Natürlich können, je nach der Beschaffenheit des Substrates, beide Formen: Aëroconidien und vorher einzelne Anäeroconidien an demselben Faden auftreten, wenn sich derselbe z. B. aus der Nährsubstanz in die Luft erhebt. Von einer typischen Reihenfolge ist aber dabei nichts zu bemerken; diese Angabe de Bary's, welche mit den Beobachtungen früherer Autoren in grellem Widerspruche steht, ist rein aus der Luft gegriffen.

Die erwähnten Anäeroconidien können in Ketten oder einzeln auftreten, im letzten Falle stehen sie bei kräftiger Entwickelung als Macroconidien (m Fig. 52 Taf. II) am Ende kurzer, plasmaarmer Zweige. Das Keimungsprodukt ist der oben geschilderte schöne Rhizopus mit violetten Sporen, d. h. die Thecaconidien-Pflanze des Muscardine-Pilzes. Bei sorgfältiger Kultur gelingt es leicht, aus den Keimlingen der Pycnidenzellen die drei reifen Sporenformen, nämlich im Innern des Substrats die Anäerosporen (Ustilago spec.), an der Luft die Aërosporen und Schizosporangien zu erziehen; wir wollen aber hier von dem genaueren Nachweise, um Raum und Zeit zu sparen, absehen, weil diese Thatsache für den gegenwärtigen Zweck von ganz untergeordnetem Werthe ist.

Ist also durch die vorstehend mitgetheilten Untersuchungen der Beweis, dass die Botrytis Bassiana die Aëroconidien-Form von Fumago salicina sei, auf's Neue und von ganz anderer Seite her geführt worden, so haben wir demnächst die Frage zu beantworten: Wie gelangt der Muscardine-Pilz in den Raupenkörper? Haben wir auch schon oben unsere Ansicht begründet, dass eine blosse Penetration durch die Oberhaut in den Raupenkörper nicht stattfinde oder doch nur ausnahmsweise vorkomme, so ist es gleichwohl noch nothwendig, den Nachweis für die Richtigkeit der obigen Beobachtungen auch experimentell zu führen. Dazu dienten die im Folgenden kurz beschriebenen Fütterungsversuche.

IV. Fütterungsversuche mit den Raupen von Gastropacha pini.

Alle Raupen, welche mir von den im Eingang dieser Mittheilungen genannten und ausserdem noch einigen anderen Bezugsplätzen zugesendet worden waren, wurden aufgezogen zum grössten Theil mit gesundem Kiefernlaub aus den Forsten in der Umgegend von Jena, zum Theil mit krankem Laub.

Da nämlich die Kulturen mit dem Micrococcus und Arthrococcus aus dem Blut kranker Raupen den Nachweis ergeben hatten, dass diese Hefegebilde der Fumago salicina Montagne angehörten, da ferner aus den Keimzellen der Pycniden (Spermatien) von Fumago salicina sich mit Leichtigkeit die Hefe- und Schimmelbildungen des Muscardine-Pilzes erziehen liessen, so musste zunächst gefragt werden: Kommt auf der Kiefer Fumago salicina vor und lässt sich zeigen, ob und wie die Raupen in der Natur durch kranke Kiefernzweige inficirt werden?

Die meisten Oberförster, welche mir aus Pommern, Mecklenburg und der Mark Brandenburg Raupen von Gastropacha pini eingesendet hatten, waren so gefällig gewesen, Zweige der Kiefern beizufügen. Diese Zweige waren theils angefressen und in diesem Falle fast immer krank, theils nicht angefressen und dann gewöhnlich ganz oder fast ganz gesund und mit kräftigen Nadeln versehen.

Die Krankheit der Kiefernzweige besteht in schwärzlichen, russigen Anflügen der Zweige selbst, der Scheiden der Nadelpaare (Zweiglein) und bisweilen, aber weit seltener, eines Theils der Nadeln.

Diese Anflüge lösen sich unter dem Mikroskop in Mycelium mit Aërosporen und Schizosporangien von Fumago salicina auf. Bei stärkerer Infection findet man eine grosse Anzahl von Pycniden in verschiedenen Entwickelungszuständen, aber sehr selten Perithecien. Die wenigen Perithecien, welche ich aufgefunden habe, waren offenbar noch unreif, ihre Ascosporen (Taf. I Fig. 30) noch durchsichtig und wenig gefärbt, während sie im reifen Zustande dunkelbraun sind*). Ich brachte, wie sich leicht denken lässt, diese Sporen nicht zur Keimung und ich kann daher über Kulturversuche mit ihnen nicht berichten. Die Asken liegen, wie Tulasne**) schon angiebt, in einem schleimigen Pseudo-Parenchym. Ich fand, von den lose verbundenen Zellen scheinbar ausgehend, Büschel bisweilen verästelter Fäden zwischen den Asken, die ich für Paraphysen hielt, obgleich Tulasne die Paraphysen dem Pilz abspricht und weder diese Fäden noch sein „parenchyma mucosum“ mit abbildet***). Längsschnitte durch die Perithecien scheint

*) Vgl. Tulasne a. a. O. Figg. 20—25 Taf. 34.

**) „intra parenchyma mucosum generantur“ a. a. O. S. 282.

***) Vgl. unsere Figuren 30, 31 Taf. 1 und Tulasne a. a. O. S. 282 sowie seine Figuren 20, 24, 25 Taf. 34.

er überhaupt nicht gemacht zu haben, was wegen der noch dunkeln Bedeutung seiner Pycniden sehr zu beklagen ist. Seine treffliche Darstellung *) der Pleospora polytricha Wallr. zeigt, wie förderlich, ja unentbehrlich Längsschnitte durch die Pycniden und Perithecien sind.

Auf den inficirten Kiefernzweigen findet man ausgebildete Pycniden ganz besonders häufig und reichlich in den Rinnen, welche zu beiden Seiten von einem Zweiglein bis zu dem darunter am Zweige stehenden verlaufen.

Grössere Exemplare dagegen trifft man nur im Blatte selbst an. Das Mycelium des Pilzes dringt in das grüne Kiefernblatt ein, zuerst gewöhnlich in die obersten Blattpaare eines Zweiges und zwar zu einer Zeit, wo das Blatt noch vollkommen gesund und frisch aussieht. Die Pycniden kommen im Parenchym unter der Blattoberhaut zur Entwickelung und durchbrechen diese kurz vor der Reife. Auch jetzt ist nicht selten das Blatt noch grün, während es in anderen Fällen schon vorher zu vergilben anfängt, namentlich dann, wenn die Pycniden zahlreich auftreten.

Aeusserlich nimmt man an dem inficirten Blatte zuerst hier und da gelbliche, dann schwarz werdende Längsstriche (Taf. I Fig. 27) wahr; diese werden grösser, bald sieht man an ihrer Statt einen Längsriss, aus dem nun die schwarze Wand der Pycnide (Taf. I Figg. 27, 28) hervorbricht. Die Pycnide bildet eine unregelmässig gestaltete, warzige Vorragung und ihre Grösse schwankt von kaum mit blossem Auge erkennbaren Dimensionen bis zum Durchmesser von 1 mm. und darüber. Zuletzt platzt die Pycnide am oberen Ende und entlässt die Conidien (Taf. I Fig. 28 c, Fig. 29).

Die Fütterungen der Raupen verfolgten verschiedene Zwecke. Erstlich war ich von der Königl. Regierung beauftragt, über die Art der Erkrankung der Raupen sowie über den wahrscheinlichen Verlauf der Epidemie Aufschluss zu ertheilen. Um über die Sterblichkeit der Raupen wenigstens annähernd ein Resultat zu gewinnen, wurden von einem Forstrevier, dessen Raupen ziemlich stark inficirt waren, einige Hundert Raupen in Zucht genommen und mit gesundem Laub gefüttert, in gesunden, trockenen Räumen aufgezogen. Um ein zu grosses Zusammengedrängtsein der Raupen zu verhüten, brachte ich je 25, 50, 75, 100 oder 200 in Behälter zusammen.

---

*) a. a. O. Taf. 29.

Die folgende Tabelle zeigt ein Bruchstück aus dem über diese Zuchtversuche geführten Tagebuche, nämlich für die Zeit vom 31. Januar bis zum 26. Februar 1869 und für 500 Raupen aus dem königl. Forstrevier Pütt unweit Stettin:

Datum		Jan. 31.	Februar. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	9.	11.	12.	13.	18.	19.	24.	26.
Nr. 1. 25 Stück	Zahl der Todten	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3	0
Nr. 2. 200 „		0	2	0	2	0	1	1	2	3	3	4	1	13	4	18	6
Nr. 3. 50 „		0	0	2	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	3	2
Nr. 4. 50 „		0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	6	0
Nr. 5. 75 „		2	4	0	1	1	2	1	1	4	2	1	0	8	0	7	3
Nr. 6. 100 „		1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	5	0	5	2	20	5
Sa. 500 Stück	Sa.	3	6	6	4	3	5	2	6	7	9	10	1	34	9	57	16
	In ‰	6	12	12	8	6	10	4	12	14	18	20	2	78	18	114	32
	In %	0,6	1,2	1,2	0,8	0,6	1,0	0,4	1,2	1,4	1,8	2,0	0,2	7,8	1,8	11,4	3,2

Es starben also bei Fütterung mit gesundem Laub in einer Zeit von 27 Tagen 178 Raupen, also im Durchschnitt täglich 1,4%. Wenn nun auch hier und da Schwankungen in der Sterblichkeit hervortreten, so ist doch im Ganzen dieselbe eine ziemlich gleichmässige und es liess sich aus einer Reihe ähnlicher Beobahtungen das ziemlich sichere Resultat ziehen, dass bei gesundem Futter in gesundem Raume kranke Raupen eine ziemlich konstante Sterblichkeitsgrösse zeigen und dass in stark inficirten Forstrevieren die Raupen bald zu Grunde gehen werden, soweit sich das in Anbetracht disponirender Momente und nach Maassgabe von im Zimmer angestellten Beobachtungen aussprechen lässt.

Natürlicherweise fielen die Zuchtversuche für die Raupen verschiedener Forstreviere sehr verschieden aus und das Urtheil über die aus jenen Versuchen sich ergebenden Resultate musste ausserdem noch ein sehr reservirtes sein, insofern sich von einigen Hundert eingesandten Raupen noch kein sicherer Schluss auf die Raupen eines ganzen Forstrevieres gründen lässt. In Anbetracht dieses Umstandes veranlasste das Königl. Finanzministerium, dass ich eine Reise durch das Forstrevier Pütt unternahm, um wenigstens von einem der Reviere eine gründlichere und umfassendere Kenntniss des Verlaufs und der Verbreitung der Krankheit im Grossen in der freien Natur zu erhalten. Ausserdem stellte ich der Königl. Regierung anheim, die Herren Forstbeamten zu weiteren Nachforschungen über die Verbreitung der Fumago salicina durch ganz Norddeutschland zu veranlassen. Ueber das Resultat meiner Reise wird weiter unten kurz berichtet werden.

Bei meinen Zuchtversuchen mit inficirtem und gesundem Laub stellte sich nun zunächst zweierlei heraus:

Erstlich sind zeitliche und örtliche Dispositionen (sogenannte Hülfsursachen) vorhanden, welche oft sehr stark in's Gewicht fallen. Dem wurde von einigen Forschern bis jetzt widersprochen *), es war also um so nothwendiger, diese Frage genau und gründlich zu erforschen.

Zweitens liess sich mit Sicherheit und durch grosse Versuchsreihen hindurch konstatiren, dass der Grad der Erkrankung und der Verlauf derselben abhange vom Grade der Infection des Laubes mit Fumago salicina Mont.

Daraus folgt also, dass der Krankheitsverlauf ein Produkt zweier verschiedener Functionen ist, nämlich: des Grades der Infection mit Fumago und der disponirenden Momente.

In einer Versuchsreihe, welche über die nämliche Zeit, wie die oben ausgeführte, mit 100 Raupen aus demselben Revier, von derselben Sendung und, abgesehen vom Futter, unter denselben Bedingungen ausgeführt wurde, starben im Durchschnitt täglich 8 Individuen, also 8%.

Dabei war aber das Futter ausgesucht schlecht, nämlich durchweg mit Fumago inficirt. Es trat sowohl bei dieser wie bei anderen, über grössere Zeiträume ausgedehnten Zuchten eine steigende Zunahme der Sterblichkeit, also ein Umsichgreifen der Epidemie hervor. Unter den disponirenden Momenten spielen die grösste Rolle feuchte und schlechte Luft und Unreinlichkeit. Bei allen Zuchten, welche absichtlich mit feuchtem Laub gefüttert oder in einem mangelhaft ventilirten Raume vorgenommen oder endlich nicht mindestens einmal täglich von den Fäces befreit und mit frischem Laub versehen wurden, nahm die Sterblichkeit, selbst bei anfänglich sehr geringer Infection, in steigender Progression zu.

Bezüglich des Einflusses der Temperatur habe ich keine Versuche angestellt, doch scheint dieser nach den bisherigen Erfahrungen sehr gering zu sein.

Der epidemische Charakter der Muscardine von Gastropacha

*) So z. B. von de Bary, Bot. Zeitung 1867 Nr. 1—3. Da aber dieser Herr Zuchtversuche in grösserem Maassstabe ganz verabsäumt hat und überhaupt nur nach wenigen flüchtigen Beobachtungen aburtheilt, so hat seine Arbeit für die Praxis gar keinen Werth, denn dieser können nur genaue Beobachtungen, nicht aber von falschen Voraussetzungen ausgehende Dogmen werthvoll sein.

pini beruht also genau auf denselben Verhältnissen wie bei der Gattine der Seidenraupen, nämlich: Infection der Raupe durch Futter, welches mit einem Russthau (hier Fumago, bei der Gattine Pleospora) behaftet ist, Verschleppung der Krankheit durch die Exkremente der Raupen auf das Laub und durch dieses wieder neue Infection, bedeutender Einfluss feuchter Luft und besonders feuchten Laubes auf den Verlauf der Epidemie. Die Raupenepidemie, wie sie im Zuchtlokal zur Beobachtung kommt, zeigt noch folgende Einzelheiten.

Das früheste Stadium der Erkrankung lässt sich nur mit dem Mikroskop erkennen. Der Pilz tritt als Micrococcus und Arthrococcus im Darminhalt auf, während in dem der gesunden Raupe sich wohl Sporen und Pilzzellen, aber nur vereinzelt und ohne alle Hefebildungen vorfinden.

Bei den absichtlich mit inficirtem Laub vorgenommenen Fütterungen war ich anfänglich sehr gespannt, ob die Raupen die mit Fumago behafteten Nadeln fressen würden. Zu meiner Verwunderung fand ich, dass die Raupen nicht den mindesten Anstand nahmen, die inficirten Nadeln zu fressen, so lange sie nur noch grün waren. Nur die unter dem Einfluss des Pilzes abgestorbenen Nadeln liessen sie gänzlich unberührt.

Auf den Zweigen lebende Raupen sind in den frühesten Stadien der Krankheit stets auf der Haut völlig gesund und völlig frei von entwickelten Pilzformen, wie mich sorgfältige mehrfache Untersuchung der ganzen Oberhaut belehrte. Ja, die Raupe kann kurz vor ihrem Ende sein, ohne dass die Oberhaut die geringsten Spuren der Krankheit erkennen liesse. Die hier und da zufällig anhaftenden Sporen zeigen keine Spur von Keimung. Für gewöhnlich also wird am Zweige die Raupe von der Oberhaut aus nicht inficirt, sondern, wie sogleich näher ausgeführt werden wird, durch die Nahrung.

In ganz besonderen Fällen und unter besonderen Umständen, wie später erörtert werden soll, kann allerdings eine Infection der Oberhaut durch den Pilz hervorgerufen werden; dieser besondere Fall hat aber mit dem gewöhnlichen Verlauf der Muscardine eigentlich gar nichts zu schaffen.

Untersucht man die Exkremente von kranken und gesunden Raupen, die äusserlich oft ebenso wenig wie die Raupen wesentliche Unterschiede zeigen, so findet man die gesunden Fäces ganz frei von sich fortentwickelnden Pilzbildungen, namentlich ganz frei

von Hefe, während die Fäkalmassen der kranken Raupen von Micrococcus wimmeln, später daneben Massen von Arthrococcus enthalten und zur Zeit des Todes der Raupe wieder nur Micrococcus führen.

Die Bildung des Micrococcus aus dem Plasma der Pilzzellen, der verschiedenen Sporen und Conidien folgt im Ganzen den nämlichen Gesetzen, welche ich bereits früher mehrfach mitgetheilt habe; ich will daher hier nur ein Beispiel anführen, nämlich die Entwickelung des Micrococcus aus dem Plasma der Pycniden-Keimzellen von Fumago salicina Mont. (Fig. 53 Taf. II).

Wenn man diese Conidien in eine stickstoffreiche Flüssigkeit bringt und sie nun auf dem Objektträger fortgesetzt beobachtet, so entwickelt sich aus dem anfangs völlig homogenen, trüb durchscheinenden Inhalt eine Anzahl von Cocci (Fig. 53 a Taf. II), allem Anschein uach durch simultane Theilung. Darauf theilen die Cocci sich fortgesetzt durch einfache Halbirung (b — d Fig. 53 Taf. II) und allmählig löst die immer durchsichtiger und blasser werdende Wand der Conidie sich völlig auf (e, f Fig. 53 Taf. II). Der Theilungsprocess setzt sich auch nach der Auflösung der Mutterzelle ungestört fort.

Diese einfache Thatsache, zu deren Konstatirung freilich grosse Geduld und Ausdauer gehört, ist doch noch mehren Forschern entgangen, weil sie glauben, dass sich das nur so nebenbei bei einem flüchtigen Blick in's Mikroskop beobachten lasse. Wer nicht Monate seines Lebens opfert, der wird stets in den Fall kommen, das zufällig Gesehene zu missdeuten und den Zusammenhang der Formen zu verkennen. Die Thatsache der Entwickelung der Kerne (Cocci) des Plasma's von Pilzzellen zu selbstständigen Gebilden (Micrococcus) ist von Salisbury*) und mir fast gleichzeitig beobachtet und ohne dass wir eine Ahnung von unseren beiderseitigen Studien hatten; und doch giebt es noch Leute, welche die wirklichen Cocci mit „organischem Detritus“ und „Proteinsplittern“ verwechseln**).

Genau denselben Entwickelungsgang wie in einer künstlichen Mischung auf dem Objektträger macht das Plasma der Pycniden-Keimzellen im Darm der Raupe durch, sobald diese in Massen von der Raupe gefressen werden, und damit beginnt die Krankheit.

---

*) J. H. Salisbury, Microscopic examinations of Blood. New-York 1868.

**) So z. B. H. Hoffmann, Botan. Zeitg. 1869 Nr. 12.

Wie nun der Micrococcus die Darmwand belagert, bei seiner weiteren Vermehrung in dieselbe sowie in die umgebenden Muskeln, in's Fettgewebe, in's Blut eindringt, wie er sehr bald sich zu Arthrococcus umbildet, welcher bisweilen im Tode der Raupe unter der Haut zur Keimung gelangt und dann nach dem Tode aus der Haut bisweilen als Botrytis Bassiana, d. h. in einer zarten Aëroconidien-Morphe hervorbricht, — das Alles ist oben ausführlich geschildert worden.

Ueber den weiteren Verlauf der Epidemie trat bei den Zuchtversuchen noch Folgendes hervor:

Ist die Krankheit bei einer Raupe heftig zum Ausbruch gekommen, so wird dieselbe schlaff und verliert die Fresslust. Füttert man solche kranke Raupen fortgesetzt mit inficirtem Laub, so gehen jene rasch ihrem Ende entgegen, ebenso, wenn sie, mit gesundem Laub gefüttert, sich in einem feuchten Zuchtlokale befinden.

Füttert man dagegen schon sichtlich erkrankte Raupen mit gesundem Laub in einem gesunden Zuchtlokale, so können sie sich wieder vollständig erholen, sie bekommen wieder grössere Fresslust und wachsen rascher als vorher. In diesem Falle häuten sie sich und spinnen sich ein, wie gesunde Raupen. Natürlich sind die Puppen von Arthrococcus und Micrococcus inficirt, ebenso die Eier kranker Schmetterlinge.

Bei länger fortgesetzten Zuchten beobachtet man ein Auf- und Absteigen, ein Heben und Sinken des Gesundheitszustandes, je nach der Natur des Futters, der Beschaffenheit der Luft, der Reinheit des Zuchtlokals u. s. w. Die Krankheit ist also auch in dieser Beziehung der Gattine der Seidenraupen analog.

Bei heftigem Verlauf mit tödtlichem Ausgang zeigt die Muscardine des Kiefernspinners drei verschiedene Modificationen. Entweder nimmt gegen das Ende hin die Arthrococcus-Bildung sehr überhand, ohne dass gerade viele Keimlinge unter der Haut aufträten, ja, meistens keimen die Arthrococcus-Zellen gar nicht.

In diesem Falle werden die Raupen kleiner, besonders kürzer; sie ziehen sich immer mehr zusammen. Im Tode sind sie nach unten platt, übrigens kurz und ziemlich dick; mit einem Wort, sie sehen genau so aus, wie verhungerte Raupen. Dabei fressen sie aber bis kurz vor dem Tode, wenn auch sehr langsam. Zuletzt ist es schwer, die Todten von den Lebendigen zu unterscheiden. Berührt man eine solche schon ganz kurze und steife Raupe,

so zeigt sie bisweilen noch Kontraktilität. Diese Todesart ist sehr häufig; es sterben oft 50% und darüber der kranken Raupen in dieser Weise.

Der zweite, ebenfalls sehr häufige Verlauf der Krankheit besteht darin, dass schon lange vor dem Tode der Arthrococcus Micrococcus zur Ausbildung bringt, dass der in saurer Gährung befindliche Raupenkörper in Fäulniss geräth. Diese Modification der Krankheit wird zwar durch feuchte Luft sehr begünstigt, aber nicht hervorgerufen, denn sie kommt in grosser Häufigkeit neben der erstgenannten Modification in völlig trockenen Lokalen vor.

Die eigentliche Ursache dieser im letzten Stadium der Raupenkrankheit bisweilen auftretenden Fäulniss kann nur in einer Modification der chemischen Mischung des Raupenkörpers und zwar in einem grösseren Stickstoffgehalte liegen, und es wäre sehr wünschenswerth, dass ein Chemiker mit einer grösseren Zahl in den verschiedenen Modificationen der Krankheit befindlichen Raupen Versuche anstellte.

Die in der eben erwähnten Form von der Krankheit befallenen Raupen werden nicht kurz und starr, sondern schon mehre Tage vor dem Tode langgedehnt und schlaff. Sie hangen träge an den Zweigen und fallen häufig aus Kraftlosigkeit noch lebend von denselben herab. Bisweilen sterben sie auf dem Zweige und verfaulen dann rasch vollständig auf demselben.

Die dritte Form unterscheidet sich darin, dass der Raupenkörper, welcher stets mit Arthrococcus reichlich erfüllt ist, unter dem Einflusse der aus diesem hervorgehenden Keimlinge steif wird.

Unter der Oberhaut keimt der Arthrococcus massenhaft und bricht nach dem Tode der Raupe bisweilen als Aëroconidien-Morphe in der Modification, welche unter dem Namen Botrytis Bassiana bekannt ist, hervor. Diese Modification der Krankheit unterscheidet sich von der erstgenannten nur dadurch, dass die saure Gährung im Raupenkörper entschiedener und stärker ist, dass in Folge davon die Säfte des Körpers rascher austrocknen und die mehr trockene Beschaffenheit der Gewebetheile unter der Oberhaut die Keimung des Arthrococcus befördert. Die kräftige Entwickelung der Aëroconidien auf der Oberfläche der Haut wird dagegen durch feuchte Luft unterstützt. Die Leiche einer unter diesen Umständen gestorbenen Raupe ist hart und brüchig, trocken und, wenn der Pilz sehr stark ausgebildet ist, „kalkig“ (calcino).

In allen drei Fällen war der Parasit desselben Ursprunges,

wie mich zahlreiche Kulturen überzeugten, auch ist der Beginn der Krankheit und ihr ganzer Verlauf in den ersten Perioden völlig gleich.

Eine der letztgenannten Modifikation sehr ähnliche Erscheinung tritt dann hervor, wenn die Raupe nach dem Tode oder kurz vor demselben durch äussere Einflüsse zu schimmeln beginnt. Es kommt nämlich vor, aber nur unter ganz besonderen Umständen, in sehr feuchter oder nasser Umgebung, meist, wenn die Raupen bei niederer Temperatur im Winter ruhig am Boden des Kulturraums beisammen liegen, äusserst selten und nur durch grosse Unreinlichkeit und mangelhafte Ventilation veranlasst, wenn die Raupen auf dem Zweige leben und fressen, dass auf der Aussenfläche der Haut der Pilz zur Keimung gelangt und diese gewissermassen bei lebendigem Leibe schimmelt. Dieser selten vorkommende Prozess hat mit dem Wesen der Krankheit eigentlich wenig zu schaffen und ist von der dritten Modification derselben nur wenig verschieden.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, bleiben, dass ähnlich wie bei der Gattine bei der Muscardine von Gastropacha pini bisweilen Flecke auf der Haut vorkommen. De Bary erwähnt dieser Flecke, dichtet ihnen aber einen direkten Zusammenhang mit den Pilzbildungen an. Hätte der Herr Kollege, statt auf wenige fragmentarische Beobachtungen im Zimmer sich stützend und von einer Reihe von falchen Voraussetzungen ausgeheud, den Verlauf und die Natur der Krankheit im Walde beobachtet, so würde er von selbst das Absurde seiner Annahme eingesehen haben.

Ich habe schon bei der Gattine der Seidenraupen diese Flecke genau untersucht und niemals Mycelium oder gar fruktifizirende Pilzfäden in der Oberhaut oder in deren Nähe gefunden, wie das überhaupt bekanntlich bei der Gattine gar nicht vorkommt. Ich zeigte vielmehr in meiner Arbeit über die Gattine, dass die Fleckenbildung nichts Anderes als eine Nekrose, ein Absterben der Oberhaut an den betreffenden Stellen sei, dass dieses Absterben bei den äussersten, vom Sitz der Krankheit entferntesten Punkten beginne, so namentlich an den Haaren, am Hörnchen und an den Füssen, und dass es allmählig sich in grösseren Flecken über die Haut verbreite. Dieses Absterben der Haut, welches offenbar nur Folge aufhörender Ernährung derselben ist, ist aber überhaupt gar nicht einer bestimmten Krankheit eigenthümlich, sondern kommt bei den allerverschiedensten, zum Theil vielleicht nicht einmal parasitischen, Raupenkrankheiten vor.

Man kann daher aus dem Vorkommen dunkler nekrotischer Flecken auf der Oberhaut von Raupen wohl auf einen krankhaften Zustand derselben, nicht aber auf eine bestimmte Krankheit einen Schluss ziehen. Die Flecken der Muscardine von Gastropacha pini unterscheiden sich in der Art ihres Auftretens nur sehr wenig von denen der Gattine. An den Haaren ist die Nekrose wegen der dunkeln Farbe derselben nicht leicht kenntlich, am leichtesten an den Füssen. Sehr oft sieht man einzelne Füsse oder mehre, ja alle, dunkel werden und allmählig absterben. Anfangs sind sie dabei fast immer pilzfrei, aber schliesslich schimmeln sie wie jeder verwesende Gegenstand. Genau so verhält es sich mit den nicht selten am Rumpf auf der Oberhaut hervortretenden Flecken, welche zuletzt bisweilen den ganzen Körper bedecken. Untersucht man die Haut hier, so findet man sie oft selbst nach dem Tode der Raupe noch gänzlich pilzfrei. Dass die Haut der Füsse leichter schimmelt als die des Rumpfes, hat wohl einfach darin seinen Grund, dass die Füsse leichter mit Pilzconidien in Berührung kommen.

De Bary hat sich offenbar durch die Beobachtung solcher nachträglich geschimmelten Hautflecke zu der Annahme verleiten lassen, der Pilz sei die direkte Ursache der Flecke. Da er indessen behauptet, eine Reihe von Versuchen über die Keimfähigkeit den Aëroconidien auf der Haut der Raupe angestellt zu haben, so habe ich diese Versuche, auf's Sorgfältigste, aber mit Ausschluss aller störenden Momente, wiederholt. Einer „Chloroform-Narkose“ habe ich mich nicht bedient, denn sie ist mindestens ganz überflüssig und kann sehr leicht schädlich influiren. Die Versuche wurden in einem sehr gut ventilirten trocknen Raum vorgenommen und bei pilzfreiem Futter. Die Raupen lassen sich sehr leicht mit einem Brei aus Conidien in einem Tröpfchen Wasser bestreichen. Sie wurden sämmtlich an der nämlichen Stelle, nämlich am Rücken dicht unterhalb des zweiten blauen Fleckes bestrichen. Nach 14 Tagen noch waren die Raupen äusserlich fast völlig gesund. An den mit Pilzen versehenen Stellen fand ich noch Conidien, aber ohne gekeimt zu sein. Hie und da zeigten sich einzelne vertrocknete Keimlinge. Einzelne der Raupen wurden dennoch krank, sie hatten aber nachweislich Conidien, welche beim Fressen auf das Laub abgestreift waren, zu sich genommen. Einzelne bekamen schwarze Flecke, aber gar nicht an den mit Pilzen versehenen Stellen, sondern an den Füssen. Bei Untersuchung der Füsse fand sich nirgends ein Pilzfaden eingedrungen.

Bei der ganzen Flüchtigkeit der de Bary'schen Untersuchung dürfte uns nun das Recht zustehen, seine Impfversuche überhaupt in Zweifel zu ziehen, indessen beschränken wir uns darauf, die daraus gefolgerten Schlüsse als falsch zurückzuweisen.

Wenn man nämlich die Versuche ganz unter denselben Verhältnissen, aber in einem feuchten oder gar nassen Zuchtlokal anstellt, so kommt bei einzelnen Raupen wirklich Verschimmelung der Oberhaut bei lebendigem Leibe bisweilen zu Stande. Die Conidien keimen auf der Oberfläche und zerstören die Haut ganz in derselben Weise, wie ein beliebiger Schimmelpilz sein Substrat zerstört. Sobald aber irgend ein Pilzfaden die Haut durchbohrt hat, beginnt auch sofort in dem darunter liegenden Gewebe die Hefebildung, die Hefe gelangt in die Blutbahn und somit durch den ganzen Körper. Auch hier sind die Hefebildungen übersehen worden; sie sind aber so wichtig, dass sich offenbar gar nicht darüber aburtheilen lässt, ob diese oder die Mycelbildung die Todesursache sei. Sobald der Micrococcus sich zur Arthrococcus-Bildung anschickt, lässt sich gar nicht mehr entscheiden, ob die frei im Blute schwimmenden Körperchen Arthrococcus oder ob sie Abschnürungsproduckte des Pilzes sind. Aus diesem Grunde, ganz besonders aber, weil die besäeten Exemplare binnen Kurzem auch durch den Mund einzelne abgestreifte Conidien aufnehmen, kann der ganze Impfversuch keinen anderen Werth haben, als zu zeigen, dass unter ganz besonders günstigen Bedingungen die Raupe bei lebendigem Leibe schimmelt.

Wirkliche Hautimpfungen durch Einstich haben stets den nämlichen Erfolg, welchen ich bei Maikäfern mit dem Gattine-Pilz erzielte, nämlich Hefebildung im Blute. Die Krankheit nimmt dabei einen sehr raschen Verlauf und es kann nach dem Tode der Pilz an der Oberfläche hervorbrechen. Auch Keimungen in der Stichwunde mögen vorkommen, obgleich ich sie nicht direkt beobachtete. Offenbar ist nach dem Mitgetheilten die Möglichkeit einer Infection der Raupen von Aussen durch Vermittelung der Oberhaut nicht zu bestreiten, aber jedenfalls gehört diese Form der Infection zu den Ausnahmen. Dass sie bei der auf dem Baum lebenden Raupe überhaupt jemals vorkomme, ist durchaus unwahrscheinlich, dagegen kann sie möglicherweise im Winterlager stattfinden, wenn die Raupen in grosser Masse beisammen liegen. Dafür sprechen Beobachtungen, die ich bei meinen Zuchten machen konnte. Lässt man die Exremente am Boden des Kulturbehälters

liegen, so bedecken sie sich bei kranken Raupen mit den Aëroconidien (Botrytis Bassiana) und man sieht nun besonders häufig auf den am Boden kriechenden, schon träge und schlaff gewordenen Raupen Pilzkeimlinge und nach dem Tode den bekannten weissen Filz.

Für den ganzen epidemischen Charakter der Krankheit ist noch eine Beobachtung von grössester Wichtigkeit, welche ich häufig bei meinen Zuchtversuchen machte und welche Herr Dr. Hartig und ich in den Forsten überall bestätigt fanden.

Es musste ja sich von selbst die Frage aufdrängen, welche Rolle der Parasit auf der Kiefer spielt und um so mehr, als die verschiedenen Autoren über Fumago seines Vorkommens auf Nadelhölzern nur selten Erwähnung thun. Da die aus den königlichen Forstrevieren Pommerns mir eingesendeten Kiefernzweige stets stark mit Fumago bedeckt waren, sobald die Raupenepidemie sehr überhand genommen hatte, so durchforschte ich zunächst die Kiefernforsten in der Umgegend von Jena nach dem Vorkommen von Fumago auf der Kiefer. Ich fand, dass der Pilz zwar hie und da vorkommt, aber immer spärlich und schwach; niemals sah ich ihn in solcher Menge und Ueppigkeit wie im königlichen Forstrevier Pütt. Gastropacha pini ist in den letzten Jahren in Thüringen oder wenigstens im jenaischen Saalthal und seinen Umgebungen so selten gewesen, dass zwei Entomologen zu wir kamen, um Raupen von mir zu erhalten. Die näher zu erwähnende Beobachtung ist nun aber folgende: Wenn man grosse Kiefernzweige zur Fütterung anwendet, auf denen die Raupen bequem auf- und absteigen können, und sie längere Zeit stehen lässt, so werden die ursprünglich noch so gesunden Zweige von Fumago befallen, sobald die darauf gezüchteten Raupen die Muscardine haben. Der Grund dieses Befallens, welches Herr Dr. Hartig in Neustadt-Eberswalde schon vor mir konstatirt hatte, kann in nichts Anderem liegen als in einer Verschleppung der Pilzzellen durch die Raupen, durch ihre Fäces u. s. w. Ich nahm, um noch sicherer zu gehen, eine Züchtung mit völlig gesunden Zweigen von Pinus nigricaus vor. Die kranken Raupen schienen dieses Laub mit ganz besonderem Behagen zu fressen. Nach mehren Tagen bedeckten die Scheiden der Nadelpaare sich an allen angefressenen Zweigen mit den Aërosporen und Schizosporangien von Fumago und etwas später kamen sogar Conidien zur Ausbildung. Wenn also die Raupe selbst im Stande ist, die Kiefer mit Fumago zu infiziren, so liegt die Annahme sehr nahe, dass die Raupe selbst durch Verschleppung des Pilzes auf ein

grosses Gebiet sich die Grenze gesteckt und ihrer übergrossen Verbreitung selbst ein Ziel gesetzt habe, eine Annahme, welche durch den Nachweis der Erblichkeit der Krankheit eine ganz besondere Stütze findet. Da nun diese Frage nicht bloss von wissenschaftlichem, sondern auch von bedeutendem praktischen Interesse ist, so machte ich der Königlichen Regierung zu Stettin den Vorschlag, die verschiedenen Forstreviere durch die Forstbeamten selbst nach Fumago durchsuchen zu lassen.

Um wenigstens über ein Forstrevier einen Ueberblick zu erhalten bezüglich der Krankheit der Kiefern und der Raupen, veranlasste das Königliche Finanzministerium zu Berlin mich zu einer Reise nach Neustadt-Eberswalde, Stettin und in das Forstrevier Pütt, über deren Ergebnisse noch die folgenden Notizen Platz finden mögen.

V. Bericht über die im Auftrage des Königlich Preussischen Finanzministeriums unternommene Reise in das Forstrevier Pütt bei Damm unweit Stettin.

Als ich meine Reise antrat, da waren die mikroskopischen Untersuchungen und die Zuchtversuche, deren Resultate vorstehend mitgetheilt wurden, bereits beendigt und die vorstehende Arbeit grossentheils niedergeschrieben. Die erste Tafel war bis auf wenige Figuren vollendet, so dass ich dieselbe auf der Reise zur Unterstützung der mikroskopischen Demonstrationen vorzeigen konnte.

In Neustadt-Eberswalde hatte ich eine mehrstündige Konferenz mit Herrn Dr. Robert Hartig. Derselbe hatte schon seit vielen Monaten die Krankheit des Kiefernspinners untersucht, ohne dass wir gegenseitig von unseren Untersuchungen wussten. Um so freudiger musste uns Beide die völlige Uebereinstimmung in unseren Resultaten bezüglich des Auftretens des Parasiten im Innern und auf der Haut der Raupe berühren. Die Hefe, ihre Entwickelung und Keimung, das Hervorbrechen des Pilzes aus dem Innern der Raupe nach deren Tode und vieles Andere wurde in völliger Identität von uns beobachtet.

Herr Dr. Hartig hatte eine Stammbildung der Aëroconidien in Form einer Isaria beobachtet, die erst längere Zeit nach dem Tode unter besonderen Verhältnissen aus dem Raupenkörper hervorbricht. Er hatte dieselbe nach den Zeichnungen de Bary's*) für Isaria farinosa oder vielmehr für die Stammbildung von Tor-

*) Bot. Zeitung 1867 Taf. I.

rubia militaris Tulasme gehalten. Da de Bary in seiner Arbeit den Beweis dafür, dass seine „Isaria" wirklich zu Cordyceps militaris Fr. oder Torrubia militaris Tul. gehört, ganz schuldig geblieben ist!, indem er den Zusammenhang mit den Perithecien von Torrubia nicht nachgewiesen hat, da ferner seine Zeichnungen so unbestimmt gehalten sind, dass sie fast auf jedes Stachylidium (Acrostalagmus) bezogen werden können, so ist die Identificirung des Muscardine-Pilzes mit dem Pilz von de Bary's Zeichnungen „Isaria farinosa", so lange die Herkunft des Muscardine-Pilzes nicht experimentell festgestellt war, sehr begreiflich. Diesen experimentellen Nachweis haben wir nun geliefert und es ist damit die Stammbildung des Muscardine-Pilzes als eine Stammbildung der Aëroconidien-Morphe von Fumago salicina Mont. nachgewiesen.

Herr Kollege Hartig veröffentlicht seine schönen und eingehenden Untersuchungen bald selbst, so dass ich hier mit weiteren Mittheilungen über das, was er mir mündlich berichtete, nicht vorgreifen will.

In Gemeinschaft mit Herrn Dr. Hartig begab ich mich sodann nach Stettin und hatten wir dort die Ehre, im Hause des Herrn Oberforstmeisters Wartenberg unsere wichtigsten Präparate und Specimina dem Herrn Regierungspräsidenten v. Toop, Herrn Oberregierungsrath Triest und den obersten Forstbehörden vorzuzeigen und unsere Ansicht über die Raupenepidemie kurz zu entwickeln.

Es wurde dann am folgenden Tage eine möglichst genaue Besichtigung des Königlichen Forstreviers Pütt vorgenommen.

Hierbei stellte sich heraus, dass die Kiefern um so stärker mit Fumago befallen sind, je stärker die Raupen gehaust haben. Mehrfach gefällte Bäume zeigten durchweg eine Wechselbeziehung zwischen der Häufigkeit der, hier meist kranken, Raupen und der befallenen Kiefern, wodurch also die bei Zimmerkulturen gewonnenen Ansichten bestätigt wurden. Die Raupen lagen hier oft sehr dicht unter den Bäumen und hatten hie und da (am 10. März) bereits zu baumen angefangen. Durch diese gedrängte Lage und durch die Vermischung der Raupen mit infizirten abgefallenen Kiefernadeln kann sehr leicht eine gegenseitige oder durch die Nadeln hervorgerufene Infection der Raupen von Aussen bewerkstelligt werden, besonders bei nassem Wetter; es ist daher in Anbetracht der bei Zimmerkulturen gemachten Erfahrungen nicht unwahrscheinlich, dass anhaltend oder wechselnd nasses Wetter

zur Zeit der Ruhe im Winterlager die Raupen, besonders wo sie gedrängt liegen, durch Verwesung unter dem Einfluss der Fumago massenhaft zu Grunde richten kann. Herr Dr. Hartig hat über diesen Gegenstand genauere und länger fortgesetzte Beobachtungen anstellen können, als wie es mir möglich war. Es drängte sich uns im Ganzen die Ueberzeugung auf, dass die Raupen im Forstrevier Pütt ihrem Untergange durch die Epidemie entgegengehen, dass dasselbe in allen denjenigen Forstrevieren stattfinden wird, wo Raupen und Kiefern sich in ähnlichem Zustande befinden. Natürlich lässt sich der Zeitpunkt, wann die Raupen so gut wie ganz zu Grunde gehen werden, nicht genau bestimmen, sondern nur unter gewissen Bedingungen annähernd vermuthen. Solcher die Epidemie begünstigender Momente mag es verschiedene geben, gewiss aber spielt feuchtes Wetter und in Folge davon nasses Futter im Sommer und Nasswerden der Raupen im Winterlager die grösste Rolle dabei.

Herr Oberförster Middeldorpf zu Pütt, welcher uns die nicht nur für die praktische Forstkunde, sondern auch für die Pflanzenphysiologie so interessanten von ihm angeordneten Entästungsversuche zeigte, machte uns auch auf die verschiedenen Methoden aufmerksam, den Raupen nachzustellen. Es hatte sich dabei im Ganzen gezeigt, dass das Ablesen der Raupen nicht zweckmässig sei, weil noch eine zu grosse Menge von Raupen dabei im Lager zurückbleibt. Noch weniger kann das Wegnehmen der Streu als zweckmässig bezeichnet werden, da, abgesehen von der dadurch verursachten Beeinträchtigung der Forsten, auch bei dieser Maassregel ein grosser Theil der Raupen im Boden bleibt.

Es waren ferner Versuche angestellt, die Raupen im Winterlager durch Aufschütten von Sand zu tödten.

Am zweckmässigsten erweist sich offenbar das Verhindern des Baumens der Raupen durch Röthen und Theeren der Bäume, wozu sich die von Herrn Oberförster Middeldorpf zuerst in Anwendung gebrachte Mischung von Theer und grüner Seife besonders zu empfehlen scheint.

VI. Historische Notiz*) über die Muscardine.

Nachdem die Muscardine als Krankheit der Seidenraupen bereits seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt gewesen

*) Eine etwas eingehendere Angabe der wichtigsten Literatur findet man in meiner Arbeit über die Gattine, auf welche ich hiermit verweise.

war, ohne dass man über ihre Ursache etwas Sicheres anzugeben wusste, entdeckte Bassi im Jahre 1835 den die Krankheit verursachenden Pilz, welchen Balsamo ihm zu Ehren Botrytis Bassiana nannte. Audouin, Montagne und weit später Vittadini bewiesen, dass nach Aussaat der Botrytis auf den Körper der Seidenraupe diese an der Muscardine erkranke.

Vollkommen richtig hat Montagne den Muscardine-Pilz mit Conidien in Ketten und in Köpfchen beobachtet, nur dass er die succedane Entstehung der köpfchenständigen Conidien übersah.

Guérin-Méneville und Vittadini wissen recht gut, dass der Ursprung der Krankheit im Darm zu suchen ist, und Guérin-Méneville beobachtete den Micrococcus in den Blutkörpern, sah ihn zu grösseren Zellen (Arthrococcus) heranwachsen und häufig die Blutkörper verlassen. Sehr richtig sieht er diese kleinen Zellen als die eigentliche Ursache der Krankheit an. Diese ebenso klare Darstellung als einfache und richtige Deutung ist erst in neuester Zeit durch de Bary's Bemühungen völlig verwirrt worden. In allen Punkten, wo de Bary richtig beobachtet hat, bestätigt er nur die Angaben von Vittadini und die Arbeit von Montagne; wo er von diesen beiden Forschern und von Guérin-Méneville abweicht, da ist er auf grobe Irrthümer gerathen. Ausser diesen Rückschritten enthält seine Untersuchung nichts Eigenes. Und nun beachte man nur, nach welcher Methode dieser bekannte Forscher untersucht! Er bringt*) Raupen von Gastropacha Rubi, die er mit Pilzmycelium erfüllt findet, „auf und in feuchte Erde". Nun „lebte das eingetrocknete Mycelium wieder auf, sowohl wenige Wochen als auch noch 8 Monate nach dem Tod der Thiere." Aus dem wieder aufgelebten Mycelium lässt nun Herr de Bary die Torrubia militaris hervorwachsen, oder vielmehr einen Pilz, der mit dieser die grösseste Aehnlichkeit hat, aber den er zu Botrytis Bassiana zieht. Wer sagt denn aber dem Herrn Kollegen, dass sein Pilzmycelium wirklich identisch ist mit dem ursprünglich in der Raupe vorhandenen? Was schützt ihn dagegen, dass nicht aus der feuchten Erde oder selbst aus der Luft stammende Pilzelemente den Raupenkörper schimmeln machen? Jedenfalls wäre er zu einem ganz ähnlichen Resultat gekommen, wenn er irgend beliebige und pilzfreie todte Raupen „auf und in feuchte Erde" gelegt hätte.

*) a. a. O. S. 2.

Meine Schriften zeugen davon, dass ich dem Herrn Kollegen de Bary überall die grösste Anerkennung gezollt habe, wo ich es irgend mit Ueberzeugung thun konnte; — hat man aber nicht gradezu die Pflicht, die durch so rohe und leichtsinnige Versuche angerichtete Verwirrung aufzudecken, besonders wenn der Herr Kollege gegen Untersuchungen Anderer*) über ihm gänzlich fremde Themata mit so hochmüthiger Geringschätzung aburtheilt? Es versteht sich wohl von selbst, dass alle Angaben, die Herr Professor de Bary über den Pilz macht, welchen er in der so eben angegebenen Weise gezogen hat, gänzlich werthlos sind, so weit sie sich auf die Raupe und ihre Krankheit beziehen sollen. Dass ein grosser Theil der über Botrytis Bassiana gemachten Angaben unrichtig ist, haben wir schon oben gezeigt.

Herr de Bary hat auch Fütterungsversuche gemacht und dabei den Darm zu jeder Zeit pilzfrei gefunden, obgleich die Raupen (Sphinx euphorbiae) die Pilzconidien mit den Blättern wirklich frassen. Hier kann nur die sehr ungenaue Beobachtung die Ursache des Uebersehens sein, denn dass Herr de Bary mit so schlechten Mikroskopen arbeitet, dass ihm die kleinen Hefezellen aus diesem Grunde entgehen sollten, ist doch wohl kaum anzunehmen. Seine Angabe, dass der Darm bis zum Tode der Raupe „pilzfrei" geblieben sei, hat aber schon deshalb gar keinen Werth, weil er über die Beschaffenheit des Darminhalts, seine Reaktion u. s. w. jede Aufklärung schuldig bleibt. Ganz dasselbe oberflächliche Uebersehen der Pilzelemente ist auch seinen Untersuchungen des Raupenblutes zum Vorwurf zu machen. Genauer scheint er das Blut überhaupt gar nicht geprüft zu haben. An den braunen Flecken soll man die Eintrittsstellen des Pilzes erkennen**). Sehr häufig habe ich die Haut an solchen missfarbigen Stellen untersucht, fand aber nur in seltneren Fällen Pilzbildungen. Möglich ist es freilich, dass bei Sphinx euphorbiae die braunen Flecken häufiger als bei Gastropacha pini durch Pilzbildungen hervorgerufen werden, da sich aber bei Gastropacha so häufig nachträglich an ursprünglich völlig pilzfreien nekrotischen Hautstellen Schimmelpilze und besonders Botrytis ansiedeln, so dürfte Herr de

---

*) Ausser zahlreichen gegen verschiedene Forscher gerichteten Ausfällen vergl. z. B. Botan. Zeitg. 1868 Nr. 42 und Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen in der gesammten Medizin. 1867. Bd. II. 1. Abth.

**) a. a. O. S. 5.

Bary diesc nachträglich angesiedelten Pilzfäden mit eingedrungenem Mycelium verwechselt haben.

Wenn Herr de Bary gesunde und nicht pilzbestreute Raupen zu absichtlich inficirten setzte, so wurden in zwei Fällen auch jene krank. Was schliesst der Herr Beobachter daraus *)? „Es ist klar, dass die Thiere in diesen Fällen die Pilzkrankheit der mit blossem Auge nicht erkennbaren Menge von Sporen verdanken mussten, welche durch Anstreichen, beziehungsweise Ab- und Anstreifen an der Futterpflanze auf ihren Körper kam.“ Untersuchung hat er aber hier ebensowenig für nöthig gehalten als bei seinen Impfversuchen, deren negative Resultate ihm wohl einiges Bedenken über seine Methode und die Richtigkeit seiner angeblichen Beobachtungen hätte einflössen dürfen. Statt dessen geht er mit einigen leichten Bemerkungen darüber hinweg. Seine Versuche **) mit Raupen „ohne absichtliche Infection“, welche leider nur bei sieben Individuen angestellt wurden, machen obendrein im höchsten Grade wahrscheinlich, dass seine Raupen grossentheils schon vor der Infection krank waren. Von den 7 Raupen, welche sämmtlich in die Erde krochen, gaben 5 „gesunde“ Puppen ***), 2 dagegen „fanden sich nach mehren Wochen in der Erde todt und vom Pilze erfüllt, die eine als Puppe, die andere, ohne sich verpuppt zu haben“. Sehr leicht räumt der Herr Verfasser auch hier den sich von selbst ergebenden Einwand hinweg, indem er sagt: „ohne Zweifel in Folge einer unabsichtlichen, in einem Lokal, wo der Pilz in Menge kultivirt wurde, leicht erklärlichen Infection.“ Wenn aber der Herr Verfasser das wusste, warum hat er nicht diese Raupen in einem anderen Lokal aufgezogen? Was soll der ganze Versuch bedeuten, wenn nicht einmal die allergewöhnlichsten Cautelen dabei befolgt werden? Nachdem nuu der Herr Verfasser über verschiedene unsicher bestimmte Isarien, welche, ohne dass der Nachweis geführt wird, als Formen von Sphärien (Torrubia u. a.) aufgefasst werden, Beobachtungen mitgetheilt hat, zieht derselbe nicht nur aus seinen unsicheren Beobachtungen einen falschen Schluss, sondern er dehnt diesen Schluss auf „alle diese Thierparasiten“ aus. Das mit laufenden Lettern gedruckte Wort „diese“ ist zwar sehr dehnbar und kann beliebig gedeutet, ausgedehnt oder

*) a. a. O. S. 10.

**) a. a. O. S. 10.

***) Woher weiss der Herr Verfasser, dass sie „gesund“ waren? Den Nachweis dafür zu liefern, hält er für überflüssig.

eingezogen werden, aber eben deshalb ist es um so gefährlicher und war es jedenfalls geboten, alle Schlussfolgerungen auf die wirklich beobachteten Fälle zu beschränken.

Genug davon.

Für die Kenntniss der Fumago salicina brauchen wir kaum nochmals auf die klassische Darstellung von Tulasne hinzuweisen. Man findet dort einen grossen Theil der älteren Literatur zusammengestellt und eine vortreffliche kritische Beleuchtung derselben.

VII. Schlussübersicht über die Ergebnisse der oben mitgetheilten Forschungen.

Die aus den oben mitgetheilten Beobachtungen sich ungezwungen und von selbst ergebenden Resultate, welche ganz selbstverständlich nur für das hier Konstatirte Geltung haben können und keinen Schluss auf angeblich verwandte Krankheitserscheinungen niederer Thiere erlauben, mögen in den folgenden Sätzen kurz Ausdruck finden.

1. Die in den pommerschen königlichen Forstrevieren und in einem grossen Theil Norddeutschlands zum Ausbruch gekommene Seuche von Gastropacha pini wird hervorgerufen durch die Hefe (Micrococcus und Arthrococcus) eines Pilzes, welcher von demjenigen der Muscardine der Seidenraupen (Botrytis Bassiana Bls.) sich nicht unterscheiden lässt.

2. Die Muscardine der Gastropacha pini wird durch Kiefernadeln hervorgerufen, welche mit Fumago salicina Mont. behaftet sind.

3. Die Krankheit beginnt im Darm der Raupe uud zwar im eigentlichen Magen zuerst, später im Mastdarm. Von da aus verbreitet sich der Parasit durch fortgesetzte Zweitheilung durch alle Gewebe der Raupe und in das Blut, welches unter dem Einfluss des Arthrococcus in saure Gährung geräth.

4. Die Raupe braucht durchaus nicht an der Krankheit zu Grunde zu gehen, vielmehr kann die Krankheit, je nach den äusseren Bedingungen, zunehmen oder abnehmen. Sie ist erblich, indem der Parasit alle Generationen des Insektes hindurch im Körper bleibt und sogar in die Eier übergeht.

5. Die Hefebildungen von Fumago salicina und in seltenen Fällen deren Aëroconidien-Morphe sind die einzige Ursache der Muscardine der Gastropacha pini, sie spielen die Rolle der An-

steckung, sind die Ursache des epidemischen Charakters der Krankheit, sind folglich mit dem Contagium identisch.

6. Der Genius epidemicus, die Schnelligkeit der Verbreitung der Seuche, die Heftigkeit ihres Auftretens u. s. w. hangen nicht allein von der Massenhaftigkeit des Vorkommens der Fumago auf der Kiefer ab, sondern besonders von sogenannten Hilfsursachen oder örtlichen und zeitlichen Dispositionen. Unter diesen steht feuchtes Wetter und in Folge davon feuchtes Futter obenan.

7. Die Muscardine ist eine mit der Gattine der Seidenraupen nahe verwandte Krankheit. Die Gattine wird durch den Arthrococcus von Pleospora herbarum Rab., die Muscardine durch den Arthrococcus von Fumago salicina Mont. verursacht. Bei der Muscardine kommt bisweilen im Winterlager, selten oder nie auf dem Baum, eine Infection von aussen durch die Haut vor, bei der Gattine niemals.

8. Nach dem Tode der an der Muscardine gestorbenen Raupen bricht zuweilen, aber in der Minderzahl der Fälle, die Aëroconidien-Morphe als Keimungsprodukt des Arthrococcus aus der Oberhaut hervor; in allen übrigen Fällen tritt entweder, wie stets bei der Gattine, Micrococcus-Bildung und Fäulniss der Leiche ein oder die Arthrococcus-Bildung dauert bis zum Ende der Raupe, welche eintrocknet, meist ohne dass die Hefezellen keimen.

9. Die Muscardine ist kontagiös und miasmatisch zugleich. Der gewöhnliche Vorgang der Uebertragung besteht in einer indirekten Uebertragung durch Verschleppung der Pilzelemente auf das Laub mittelst der Dejectionen oder des Raupenkörpers; er ist also ähnlich, wie man ihn sich bei Cholera, Typhus u. a. menschlichen Krankheiten durch Vermittelung des Trinkwassers denkt. Als seltene Ausnahme kommt aber auch ein direktes Eindringen des Pilzes in die Haut vor, hier wirkt er also als eigentliches Contagium.

10. Die Raupen, welche an der Muscardine erkrankt sind, tragen insofern selbst zur Verbreitung der Seuche bei, als die von ihnen angefressenen Kiefernzweige durch Verschleppung der Conidien, Sporen und Hefezellen mit Fumago infizirt werden und somit andere an ihnen fressende Raupen anstecken.

Ueber Exobasidium Woronin.

Von

H. Karsten.

Das von Fuckel 1861 entdeckte und in der Botanischen Zeitung S. 251 Taf. X Fig. 7 beschriebene und gezeichnete Fusidium Vaccinii wurde bekanntlich von Woronin zum Gegenstande einer umfassenden Untersuchung gemacht, die derselbe von guten, characteristischen Abbildungen begleitet in dem Berichte der Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg 1867 S. 697 veröffentlichte. Da Woronin gefunden hatte, dass die Anfangs einfächerigen, später — wie auch Fuckel sie zeichnet, — mehrfächerigen Gonidien zu vieren (selten je 5) auf dem Scheitel der keulenförmigen Enden von Mycelfäden stehen, die massenhaft vertikal-parallel neben einander stehend eine Art Hymenium bilden, glaubte er den Pilz mit Recht aus der Gattung Fusidium ausschliessen und als Typus einer eigenen Gattung „Exobasidium" ansehen zu dürfen: mit Unrecht aber wies er demselben, wegen der Stellung seiner Gonidien auf keulenförmigen Sterigmen, einen Platz unter den Basidiomyceten an. Mir wenigstens schien diese Anordnung nach den übrigen der Entwickelungsgeschichte entnommenen Mittheilungen aus diesem Grunde allein nicht gerechtfertigt. Denn nachdem von mir an Agaricus campestris und A. vaginatus die durch Copulation befruchtete Mutter-Zelle der Pilzfrucht erkannt und zugleich nachgewiesen worden war, dass die Frucht der Basidiomyceten ebenso wie diejenigen der Flechten, welche ihre Saamen in Schläuchen enthalten (Coenogonium) — denen sich, wie dies von mir erwartet wurde (Gesammelte Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pflanze S. 341. Das Geschlechtsleben der Pflanze und die Parthenogenesis. 1860.) neueren Beobachtungen zu Folge die Ascomyceten anschliessen, — das Produkt eines Copulationsactes zweier heterogener Zellen sei, konnte wohl mit Recht von demjenigen gefordert werden, der einen Pilzentwicklungszustand,

gegen die Ansicht des auf der Höhe der Wissenschaft stehenden Entdeckers nicht als Gonidien-, sondern als Fruchtform aufzufassen empfiehlt, dass er den Nachweis giebt, die betreffende Entwickelungsform sei das Produkt eines Befruchtungs-Processes, wenigstens, dass derselbe sich bemüht, diesen Nachweis möglichst unzweifelhaft zu geben. Der Nothwendigkeit dieses Nachweises wurde von Woronin nicht gedacht, vielmehr die Basidien-Form der Gonidienträger allein für hinreichend gehalten, über die Natur der vorliegenden Pilzorganisation sich ein Urtheil zu bilden.

Da die Form der Gonidien bei den Pilzen aber eine so sehr variable ist und die Asco- und Hymenomyceten Frucht- und Saamenbildung zum Theil nachahmt, kann aus derselben nichts über die Stellung der Species, der sie angehört, erkannt werden. Diese Ueberlegung veranlasste mich zu einer erneueten Untersuchung dieses in den Kieferwaldungen Norddeutschlands auf Vaccinium Vitis Idaea sehr verbreiteten, bei Berlin vom Mai bis September vorkommenden Pilzes.

An dem in dem Blattgewebe von Vaccinium wuchernden Mycelium des Pilzes habe ich etwa vorhandene Copulationsorgane nicht auffinden können, was freilich ein Uebersehen derselben nicht ausschliesst und kein Beweis sein soll, dass nicht dennoch ein Copulations-Act an demselben stattfindet: dagegen habe ich Entwickelungserscheinungen an den von Fuckel und Woronin beschriebenen Gonidien beobachtet, die keinesweges dafür sprechen, dass dieselben die Saamen eines Basidiomyceten sind, wie Woronin dies ausspricht, indem er ihre Träger für die Basidien eines Hymenomyceten erklärt.

Ich fand nämlich, dass die mit sehr seltenen Ausnahmen stets zu vier auf dem Scheitel dicker cylindrischer Astzellen des Myceliums vorkommenden, von kurzen, dicken, borstigen Stielchen getragenen Gonidien, wenn sie auf letzteren verbleiben und sich weiter entwickeln können, ebenso wie nach dem Abschütteln oder Abwelken häufig zellig wurden, und zwar dadurch, dass sich zunächst zwei in ihnen enthaltene, schon von Woronin beobachtete Kernzellen so weit ausdehnen, dass sie in der Mitte ihrer Mutterzelle sich berühren und hier eine Querwand bilden, und dann in jeder dieser beiden Tochterzellen auf gleiche Weise wieder zwei neue Zellen entstehen und sich so weit ausdehnen, dass nochmals neue Querwände gebildet werden, während sich ihre anfangs auswärts gekrümmte und etwas auswärts geneigte Mutterzelle, die

ursprüngliche Gonidie, noch etwas vergrössert, eine mehr cylindrische Form annimmt und sich aufrichtet, so dass alle vier einen längsgetheilten cylindrischen Körper als Fortsetzung ihres Trägers bilden. Dieser basidienförmige Träger wuchs gleichfalls noch inzwischen und auch in ihm tritt eine Querwand auf, der in dem unteren Theile zuweilen noch eine zweite folgt, ein bei den wirklichen Basidien, den Saamenmutterzellen der Hymenomyceten, noch nicht beobachtetes Verhältniss, wenn nicht die Tremellaceen ausgenommen werden, bei denen jedoch wieder die Saamen eine gänzlich andere Stellung haben und für welche letztere auch erst nachzuweisen ist, dass sie wirklich Saamen, d. h. dass diese Tremellaceen wirklich Hymenomyceten-Früchte sind.

Bei dieser Entwickelung von Scheidewänden in den Gonidien hat es aber nicht sein Bewenden, wenn dieselben ihrer ruhigen und ungestörten Entwickelung überlassen bleiben: es entstehen vielmehr am Scheitel der obersten Tochterzelle jeder dieser vier Gonidien neue Stielchen, in denen wiederum eine Tochterzelle sich bildet, die zu einer der ursprünglichen Gonidie ähnlichen, nur sofort mehr regelmässig länglichen, walzlichen Gonidie heranwachsen, welche vier Gonidien zweiter Ordnung sich meistens bald wieder an einander legen und die von ihrem Träger gebildete Säule verlängern. Aus dem Scheitel dieser secundären Gonidien (Gonidien-Mutterzellen) sprossen dann nochmals ähnliche Gonidien hervor, die sich ähnlich verhalten, später häufig vor der Keimung im Zusammenhange mit dem mütterlichen Organismus gekammert werden, oft auch einfach bleiben und sich in vielen Fällen nicht an einander legen, so dass das kettenartige Zusammenhängen jeder Reihe leicht erkannt werden kann. Mit der Bildung dieser einfachen Kette auf der einen ursprünglichen Basidie ist aber noch nicht die ganze Entwickelung beendet, es entstehen vielmehr, und zwar nicht selten, aus den Scheitelzellen der unteren Gonidien neben den primären Kettengliedern, bald nach der vollständigen Entwickelung dieser, oder auch schon vor derselben, eine zweite ähnliche Generation von Gonidien, so dass jede dieser Gonidienreihen nicht eine einfache, sondern eine verästelte Kette darstellt.

Rechnet man zu dieser bei den Saamen der Hymenomyceten ebenso unerhörten, wie bei den Gonidienformen allgemein bekannten Erscheinung das Gekammertwerden der sog. Basidien und die Entwickelung der ganzen Pflanze unter der Oberhaut der lebenden Nährpflanze, ohne dass bisher eine Mutterzelle des Hymeniums in

der Art erkannt wurde, wie ich sie für Coenogonium nachgewiesen habe und wie sie bei den Aecidiaceen, Hymenomyceten und Ascomyceten, soweit mir es bisher bekannt wurde, gleichfalls vorhanden ist, so geben diese Entwickelungserscheinungen wohl keinen Beweis davon, dass dieser Parasit zu den Basidiomyceten gehört, noch weniger aber characterisiren dieselben diesen Exobasidium genannten Entwickelungszustand als die Frucht und die Gonidien desselben als die Saamen eines Hymenomyceten; derselbe darf daher wohl nicht so unbedingt zu diesen gerechnet werden, bis weiter vorzunehmende Untersuchungen gezeigt haben, dass er (dann wahrscheinlich als Gonidienform) wirklich einem Basidiomyceten angehört. Dasselbe Bedenken hinsichts der Bedeutung der bekannten Vermehrungsorgane, das ich hiermit für Exobasidium begründet habe, gilt auch für Taphrina Fr. Tul. (Exoascus Fuckel), die wohl mit allem Rechte von Woronin für einen dem Exobasidium analogen Entwickelungszustand erklärt wird. Beide werden zur Zeit noch als Gonidienzustände zu betrachten und unter die Coniomyceten zu stellen sein.

Ueber den Parasiten der Ruhr.

Von
Ernst Hallier.

Anfangs August vorigen Jahres wurde ich durch die Güte des Herrn Dr. L. Pfeiffer in Weimar, welcher mich mit werthvollen Materialsendungen sowie mit Rath und Hülfe unterstützte, zu einer Untersuchung über parasitische Gebilde im Darminhalt der Ruhrkranken angeregt, deren Resultate hier kurze Besprechung finden mögen, im Anschluss an die erste in diesem Heft zum Abdruck gekommene Abhandlung. Diese Besprechung kann nur eine vorläufige sein, da eine ausführliche Behandlung dieses Thema's demnächst in einer grösseren Abhandlung über die Parasiten der Infektionskrankheiten stattfinden wird, woselbst die wichtigeren Formen und ihre Genesis durch Abbildungen erläutert werden sollen.

Der pflanzliche Befund in den Ruhrstühlen ist demjenigen in Cholerastühlen, Stühlen von Typhuskranken und von verschiedenen anderen Infektionskrankheiten, welche ihren Hauptsitz in den Därmen haben, so ähnlich, dass man daran allein wohl niemals ein Mittel gewinnen wird zu einer durchgreifenden Unterscheidung. Die Fäkalflüssigkeit ist dicht erfüllt mit sehr kleinen kugeligen, zum Theil sich lebhaft bewegenden Körperchen, welche man nach der früheren Bezeichnungsweise zu den Vibrionen rechnen müsste. Sie würden ohne Zweifel von denjenigen, welche den Ursprung des Micrococcus noch nicht kannten, zu Ehrenberg's Monas prodigiosa gerechnet sein, ein Name, unter welchem man die Kernhefe mehrer verschiedener Pilze vereinigte, bloss deshalb, weil diese kleinen Körper selbst bei den stärksten Vergrösserungen, eben ihrer Kleinheit wegen, noch sehr geringe Unterschiede zeigen. Sie sind bald kugelig, bald weichen sie mehr oder weniger von der Kugelgestalt ab, strecken sich bakterienartig in die Länge und nehmen, wie Monaden, die wunderlichsten Gestalten an. Alle diese Erscheinungen sieht man an den Körperchen im Cholerastuhl

unter günstigen Umständen, man sieht sie häufig an denjenigen bei'm Typhus wie bei der Ruhr, ja, bei gewöhnlicher Diarrhoe, und wenn auch ohne Zweifel hier geringe Formenunterschiede obwalten, so sind diese doch mit unseren besten Mikroskopen nur schwer erkennbar, ja, meist ist es unmöglich, stichhaltige Unterscheidungsmerkmale anzugeben. Dennoch sind diese Körperchen in den genannten Fällen ganz verschiedenen Ursprungs. Bei der Cholera sind sie die Kernhefe einer Form des Weizenbrandes, bei'm Typhus ist die Kernhefe des Russthaus (Pleospora) thätig u. s. w.

Es fragte sich nun, ob die kleinen planzlichen Organismen der Ruhrexkremente selbstständige Gebilde seien, etwa so, wie man sich früher die Vibrionen und Bacterien dachte, oder ob dieselben ebenfalls] als Micrococcus eines Pilzes aufzufassen seien, und wenn das der Fall: ob dieser Pilz ein bestimmter, oder ob sehr verschiedene Pilze dieselbe Rolle übernehmen könnten.

Zur Entscheidung dieser Frage wurde eine grosse Anzahl von Kulturversuchen unternommen, welche auch in der That zu einem ganz bestimmten und, für die Weimarische Epidemie, konstanten Resultate führten. Bei allen angestellten Kulturversuchen zeigte sich, dass der kleine Parasit keineswegs blos ein Organismus sui generis ohne Beziehung zu anderen Organismen sei, sondern dass er nichts Anderes sei, als die Kernhefe eines ganz bestimmten Pilzes, den man bei der Kultur keines anderen Micrococcus erhält, ja, der überhaupt ganz unbekannt zu sein scheint.

Natürlich darf man zu den Keimungsversuchen sich keines flüssigen oder gar zur fauligen Gährung geneigten Nährbodens bedienen. In diesem Fall vermehrt sich der Micrococcus durch fortgesetzte Zweitheilung und, wie immer, bleiben die an der Oberfläche der Flüssigkeit neu abgeschnürten Glieder mit einander im Zusammenhang, d. h. es entstehen hier Mycothrix-Ketten unter dem Einfluss der Luft.

Sobald man den Chemismus der Flüssigkeit ändert, ändert sich auch die Form der Hefe, und man erhält, wie bei anderen Pilzen, Cryptococcus bei der geistigen, Arthrococcus bei saurer Gährung*).

Wendet man dagegen einen trocknen und festen Nährboden an, so keimen die Cocci unter allen Umständen und das Keimungsprodukt ist der sogleich zu beschreibende Pilz.

---

*) Vgl. Hallier, Gährungserscheinungen. Leipzig 1867. S. 105—110.

Die Keimung ist etwas verschieden je nach dem Grade der Trockenheit und nach der chemischen Zusammensetzung des Nährbodens. Ist dieser sehr trocken, so schwellen die kleinen Cocci ganz allmählig zu grösseren Körpern an, welche endlich, nachdem sich der Durchmesser oft um mehr als das Zehnfache vergrössert hat, zu keimen beginnen. Ich habe solche Keimzellen schon früher mit dem Ausdruck „Sporoïden" bezeichnet*). Bei etwas feuchterem Substrat, und namentlich bei sehr gedrängter Lage der Cocci, bilden die Sporoïden sich auf etwas andere Weise. Die Cocci nämlich, welche aus nacktem Plasma bestehen, wie schon ihre Bewegungen andeuten, fliessen zusammen, wo sie auf einander treffen, und bilden Fusionen, wodurch anfänglich sehr seltsam gestaltete Plasmaballen entstehen. Diese runden sich zuletzt in der Regel ab und bilden dann grosse kugelige oder längliche Körper. Sie scheiden, ebenso wie die zuerst geschilderten Formen, eine Membran aus und keimen.

Das Keimungsprodukt ist das nämliche, mögen die Sporoïden mit oder ohne Bildung von Fusionen entstanden sein. Es ist stets zunächst ein Mycelium, welches im reifen Zustand braun, im unreifen Zustand farblos ist. Im Innern des kräftigen Nährbodens schnürt dieses Mycelium an kurzen Seitenzweigen einzelne oder in kleinen Ketten stehende kugelige Brandsporen (Anäerosporen) ab. Diese Sporen besitzen eine ziemlich derbe bräunliche Membran, welche eine nur schwach sichtbare netzige Zeichnung besitzt. Es ist nicht leicht, diesen Brandpilz in einer der bisher bekannt gewordenen Gattungen unterzubringen. Er wird nach Form und Bildungsweise der Sporen in der Mitte stehen zwischen den Gattungen Ustilago und Tilletia. Der letztgenannten Gattung ist er wohl am ähnlichsten. Der Pilz scheint aber durchaus unbekannt zu sein und ich stelle ihn vorläufig in eine neue Gattung, indem ich ihn wegen seiner fast glatten Sporen als Leïosporium dysentericum bezeichne. Natürlicherweise kann diese Bezeichnung nur eine vorläufige sein, denn ich habe früher vielfach gezeigt, dass die Brandpilze (Ustilagineen) nur eine Form von Ascomyceten sind, die ich Anäerosporen nenne, weil sie nur im Innern des Nährbodens, nicht an der Luft, zur Ausbildung kommt. Sollte sich also früher oder später auch unser Leïosporium als eine solche Anäerosporen-Morphe eines Ascomyceten herausstellen, so gebührt

*) Vgl. Hallier, Parasitologische Untersuchungen. Leipzig 1868. S. 8 ff.

natürlich der Askenfrucht die Gattungsbenennung und die Brandform wird eben nur als Morphe aufzufassen sein.

Das Leïosporium bildet sich, sobald der Nährboden in Folge zu grosser Nässe zu gähren beginnt, zu einer unreifen, der alten Gattung Oidium angehörigen Form um, indem die Zweige in kugelige, eiförmige oder bei starker Gährung fast vierkantige (Oidium lactis) Glieder zerfallen.

An der Oberfläche des Nährbodens bilden die Zweige des Leïosporium gar keine eigentlichen Brandsporen aus, sondern eine eigenthümliche Aërosporen-Morphe, welche man früher zur Gattung Cladosporium gestellt haben würde. Nach längerer Kultur auf kräftigem Nährboden bringt diese Form auch Schizosporangien hervor, die aber sehr schwer zu völliger Reife zu bringen sind. Diesen beiden Sporenformen entsprechen zwei Schimmelformen, welche sofort auftreten, wenn der Nährboden in Verwesung geräth.

Man würde dieselben nach früherer Bezeichnungsweise in die Gattungen Aspergillus und Mucor gestellt haben. Die erste Form, die der Aëroconidien, entspricht den Aërosporen, die zweite, die der Thecaconidien den Schizosporangien. Die Aëroconidien stehen in zahlreichen Ketten an grossen blasenförmigen Basidien, deren Träger vielfach verästelt sind und zwar fast ausnahmslos dichotomisch. Die Conidien selbst sind kugelig, grünlich-braun, mit zierlich stacheliger Zellwand versehen. Die Form ist eine bisher nicht beschriebene.

Die Thecaconidien entsprechen einem Mucor, welcher der alten Gattung Rhizopus sehr nahe steht.

Das Resultat der Untersuchung besteht also im Wesentlichen darin, dass sich im Ruhrstuhl der Micrococcus eines Brandpilzes (Leïosporium dysentericum) befindet, den man in Kulturen leicht daraus ziehen kann. Dieser Brandpilz besitzt die drei reifen und drei unreifen Formen, welche analog bei jedem Brandpilz wiederkehren, nämlich:

Anäerosporen.	Aërosporen.	Schizosporangien.
Anäeroconidien.	Aëroconidien.	Thecaconidien.

Ebenso erzeugt derselbe die drei bis jetzt bekannten Hefeformen:

Micrococcus,	Cryptococcus.	Arthrococcus.

Wahrscheinlich gehört dieser Brandpilz als untergeordnete Anäerosporen-Morphe einem Ascomyceten an. Das Resultat war nicht nur in mehren Kulturen mit den Vorkommnissen verschiedener Fälle das nämliche, sondern auch eine Kultur, die ich in Weimar

im Zimmer des Herrn Dr. Pfeiffer vornahm, ergab genau dasselbe Resultat.

Die Ruhrepidemie in Weimar war also begleitet von einem konstanten Parasiten, welcher seinen Sitz im Darminhalt hatte und welcher bisher gänzlich unbekannt war.

Es ist ein eigenthümlicher, von denjenigen bei Cholera und Typhus gänzlich verschiedener Parasit. Ob derselbe als Ursache oder als blosser Begleiter der Krankheit anzusehen sei, das kann nur experimentell entschieden werden. Die eigenthümlichen örtlichen Beziehungen zwischen Ruhr, Typhus und Cholera dürften, wenn der Parasit die Krankheitsursache ist, darin ihren Grund haben, dass ähnliche Hülfsursachen, so z. B. Bodenverhältnisse, Trinkwasser u. s. w., auf die verschiedenen Parasiten analog einwirken.

II.

Kurze Mittheilungen.

Ueber einen Typhusfall mit eigenthümlichen Gehirnsymptomen. Aus dem Medizinalbericht pro 3. Quartal 1868 mitgetheilt von Herrn Oberstabs- und Regimentsarzt Dr. Lindner zu Wesel.

Die typhösen Erkrankungen traten theils vereinzelt in verschiedenen Kasernen hiesiger Garnison auf, theils waren sie während des Manövers in den Kantonnements-Quartieren zur Entwickelung gekommen. Dieselben, elf an der Zahl, nahmen einen günstigen Verlauf mit Ausnahme von zwei Fällen, von denen der eine bei einem Pionier während der heissen Tage des Manövers zum Ausbruch kam, mit heftigen Kongestionen nach dem Kopfe komplizirt war und so akut verlief, dass er bereits einige Stunden nach der in vollständig soporösem Zustande erfolgten Ankunft des Kranken im hiesigen Lazareth, — etwa am dritten Tage der Erkrankung — tödtlich endete, während der zweite Krankheitsfall anfangs milde verlief und erst in der dritten Woche unter Zutritt von eigenthümlichen Gehirnsymptomen eine gefährliche Wendung nahm und in der ersten Hälfte des Monats Oktober tödtlich endete. Bei diesem trat nämlich gegen Ende der zweiten und zu Anfang der dritten Woche eine auffallende Affection des Nervensystems ein, die mit grosser Unruhe, — bei Tag und Nacht — lebhaften Delirien, Flockenlesen, Sehnenhüpfen begann und sich zuweilen bis zu allgemeinen klonischen Krämpfen, besonders in den oberen und unteren Extremitäten, steigerte. Dieses Allgemeinleiden des Nervensystems machte allmählig einer lokalen Affektion des nervus vagus und glossopharyngeus Platz unter den Erscheinungen der Hydrophobie. Sobald nämlich irgend eine Flüssigkeit theelöffelweise in den Mund gebracht wurde, traten sofort krampfhafte Zuckungen der Gesichtsmuskeln und qualvolles Würgen und nach

beendigtem Schlucken ein ängstliches Schluchzen und Stöhnen ein und verweigerte Patient, nachdem er aus dem anfangs obwaltenden Sopor zum Bewusstsein seines Zustandes, wenn auch nur in Form von lichten Intervallen, zurückgekehrt war, durch Mienen und Geberden, — (Kopfschütteln und Abwehren mit den Händen) — oder durch unverständliche, tonlose Worte, wobei er unfähig war, die trockne, russig belegte, zitternde Zunge im Munde zu bewegen, oder zwischen den Lippen vorwärts zu schieben, unter krampfhafter Aufregung jede Annahme von Nahrung und Getränk. Diese Schlundkrämpfe wurden um so heftiger, sobald man eine grössere Quantität von Flüssigkeit mittelst eines Esslöffels oder Tassenkopfes beizubringen suchte. Trockne, breiige oder feste Nahrungsmittel konnte Patient aber wegen der Trockenheit der Zunge nicht hinunterschlucken. Da er bei den bedeutenden Anstrengungen zum Schlucken auch im Halse grosse Schmerzen zu haben schien und gleichzeitig an Aphonie litt, so musste man mindestens auf Entzündung oder Geschwürsbildung im Pharynx und Larynx schliessen, um so mehr, als auch der äussere Druck auf die Tonsillargegend Schmerz zu verursachen schien. Bei der Sektion aber, — wodurch, beiläufig gesagt, das Vorhandensein von an Zahl und Grösse nicht sehr erheblichen grossentheils schon vernarbten Darmgeschwüren festgestellt wurde, — fand sich im Pharynx und Larynx, ausser einer geringen katarrhalischen Injection der Scheimhaut, welche stellenweise mit nussfarbigem Schleim bedeckt war, nichts Abnormes, wohl aber ein ausgebreitetes gelatinöses Exsudat auf der Gehirn-Oberfläche (Arachnoidea) und starke Injection des ganzen plexus choroideus, besonders auch im vierten Ventrikel; das Blut in den grossen Gefässen der Brust und Unterleibshöhle war schmierig und dunkel kirschfarbig; das schlaffe, welke Herz enthielt weiche, mussige Gerinsel.

Die in neuerer Zeit sowohl bei der Malaria — wie bei vielen miasmaticchen und kontagiösen Krankheiten gemachten Entdeckungen, nach denen theils im Blute, theils in den Secretionen und Excretionen dieser Kranken sogenannte Vibrionen oder Bacterien — also kleine, mikroskopische, meist vegetative Organismen aus der Familie der Algen und besonders der Pilze vorkommen, von denen man bis jetzt noch nicht weiss, ob sie blos zufällige Begleiter der Krankheit oder veranlassende Ursachen derselben, — mithin die eigentlichen Miasmen resp. Contagien sind, gewinnen meines Erachtens durch die hier mitgetheilten Beobachtungen in theoretischer

Beziehung einigen Aufschluss; ja, ich bin meinerseits, gestützt auf ähnliche frühere Erfahrungen, sogar überzeugt, dass das Gift der verschiedensten miasmatischen resp. kontagiösen Krankheiten, von den intermittirenden Malariafiebern an, bis zu Diphteritis, Cholera, Typhus u. s. w., ja, bis zu den nur im thierischen Körper sich entwickelnden, aber auf den Menschen übertragbaren Giften — Milzbrand, Rotz- und Wuthgift — eine gemeinsame Kette aus unter sich verwandten Gliedern bildet, so dass z. B. die Intoxication der Centraltheile des Nervensystems durch hochpotenzirtes typhöses Blut analoge Erscheinungen im menschlichen Körper hervorrufen kann wie die Vergiftung des Blutes und sekundär des Gehirns durch den Giftstoff der Lyssa. Wenn aber diese Theorie richtig ist, so wird es mit der Zeit auch gelingen, ein Heilmittel zu finden, welches die Entwickelung und den Ausbruch der Wuthkrankheit zu verhüten im Stande ist*).

Ueber Organismen in den geschlossenen Follikeln der Cowper'schen Drüsen und der Tonsillen.

Dresden. Herr Medizinalrath Dr. Schottin allhier hat in den geschlossenen Follikeln, welche das Innere der Cowper'schen Drüsen beim männlichen Schweine durchsetzen, zahlreiche, den schleimigen Inhalt der Bälge dicht ausfüllende sog. Bacterien (s. v. v.) entdeckt. Als er mir davon (zuerst im Februar, dann März 1869) mittheilte, war die Drüse schon ein Paar Tage in Glycerin bewahrt. Ich fand tief im Inneren derselben, bei ganz frischem Schnitt (also völlig von der Aussenwelt getrennt) unzählige sog. Bacterien, grösstentheils stäbchenförmig (mit abgestutzten oder zugespitzten Enden), öfters auch in Keulenform (d. h. an einem Ende langsam anschwellend, —●) oder in Stecknadelform (d. h. an einem Ende einen runden Knopf tragend, —•), oft in Uebergang zu gegliederten Fäden (d. h. in Achtenform, ∞ oder als mehrgliederige Kettchen, ooo. oooo). Ich habe die Präparate der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vorgelegt.

Dadurch aufmerksam gemacht und in Erinnerung, dass die Tonsillen ebenfalls aus geschlossenen Follikeln bestehen, habe

*) Vgl. E. Hallier, Gährungserscheinungen. Leipzig 1867. Parasitologische Untersuchungen. Leipzig 1868. Das Cholera-Contagium. Leipzig 1867.

ich seitdem zweimal bei Tonsillen-Exstirpation gleich nach der Operation die innere schleimige Substanz der Mandeln mikroskopisch untersucht und darin ebenfalls derartige Mikrozoën in Menge gefunden (mittels Immersions-Objektiv $^1/_{18}$ von Merz, aber auch mit $^1/_{15}$ von demselben und mit Nr. 8 von Hartnack). Diese vulgo sog. Vibrionen sind von rundlicher oder leicht eingekerbter Gestalt (semmelartig, ∞); sie drehen sich theils um ihr eignes Centrum, theils sind sie in langsamer, hin- und hertaumelnder Bewegung, welche man erst dann erkennt, wenn man längere Zeit die Distanz der benachbarten ruhig liegenden Körper (meist Schleimzellen) im Auge behält. — Ein oder zwei Tage unter Wasser verwahrt zeigten die abgeschnittnen Mandeln in ihrem ganzen Saft unzählige sog. Bacterien in Linienform, bisweilen im Zickzack (Λ ꟿ), bisweilen durch 1, 2, 4 Querabschnitte in mehre Segmente getheilt und zum Theil in lebhafter fortschwimmender und kreiselnder Bewegung, so dass sie grosse Schleimkörper fortschoben oder herumdrehten, oder in grosse Ballen zusammengeklebt diese in einer fortwährenden rotirenden Bewegung erhielten.

Dr. H. E. Richter.

Infusorien als Hautparasiten bei Süsswasserfischen.
Nach einer Notiz im Hamburger Correspondenten 1869 Nr. 23.

An den verschiedensten Süsswasserfischen im Aquarium des zoologischen Gartens zu Hamburg wurde seit einiger Zeit das Auftreten von „schleimigen Exkreszenzen“ beobachtet, welche die Fische unter Schimmelbildung tödteten. Als Todesursache wird ein bis 0,5 mm. im Durchmesser haltendes Infusionsthier aus der Ehrenberg'schen Gattung Pantotrichum betrachtet, welches jene Hervorragungen bildet. Das Gebilde besteht aus einer ringsum gleichmässig mit zarten in Schraubenlinien stehenden Cilien besetzten Zelle mit Cytoblast, kontraktiler Vacuole, Vacuolen und Körnchen. Der beständig in derselben Richtung rotirende Parasit ist im Epithelium eingebettet und lässt sich besonders gut in den Bartfäden beobachten. Es wurde Encystirung und Theilung dieser Organismen beobachtet.

Anwendung der Karbolsäure gegen gewisse Hautkrankheiten. Von W. St. J. Coleman. (Lancet 1869 Nr. 9.)

Dr. Coleman wendete mit bestem Erfolg die Karbolsäure an bei „eczema chronicum", „eczema faciei", „impetigo larvalis" und bei Scabies der Schaafe.

Die Gattine der Seidenraupen in Pommern im Jahre 1868.

„Der im vorigen Jahr im Park des Herrn G. A. Töpffer „vor den Thoren von Stettin abgehaltene Coconsmarkt hat das „erfreuliche Ergebniss geliefert, dass der durch die Krankheiten „der Seidenraupe zurückgehaltene Seidenbau in Pommern wie in „der Mark Brandenburg wieder im Aufschwung begriffen ist. Es „muss dies hier theils der Einführung der Seidenraupeneier aus „Japan, theils dem sorgfältigeren Züchtungsverfahren beigemessen „werden, zu welchem Herr G. A. Töpffer hier das Beispiel ge„geben hat. Derselbe legt zweimal soviel Eier aus als die zu „züchtende Raupenmenge bedingen würde und beseitigt im Laufe „der Zucht alle kranken und schwachen Raupen." (Aus dem lithographischen Bericht des Seidenbau-Vereins für Pommern vom 17. März 1869.)

Untersuchung von Seidenraupeneiern von E. Hallier.

Herr G. A. Töpffer sandte mir im März d. J. 10 verschiedene Proben von Graines zur Untersuchung auf die durch Lebert, Montagne, Vittadimi, Haberlandt und mich bekannt gewordenen Parasiten, welcher ich mich mit ganz besonderem Interesse unterzog, weil ich durch die Güte des Herrn Töpffer kurz vorher einen Einblick in sein schönes Etablissement bei Stettin gewonnen hatte.

Die mir übersandten Proben bestanden in folgenden Sorten:

1) Grüne Japaner, 1. Reproduction,
2) „ „ 2. „
3) „ „ 1. „

4) Gelbe Kreuzung, 2. Reproduction
5) Weisse Japaner, 1. „
6) Grüne Original-Japaner
7) Weisse „ „
8) Gelbe Mailänder
9) Eichenspinner aus Mähren
10) „ „ Japan.

Bei der Untersuchung musste ich zweierlei unterscheiden. Manche Eier waren mit Arthrococcus von Pleospora herbarum Rab., also mit den Körpern des Cornalia, mehr oder weniger versehen. Bei anderen war nur eine schwache, seltener eine sehr starke Infection mit Micrococcus bemerklich. Bei der Aufstellung der Erkrankungszahlen wurde die schwache Infection mit Micrococcus unberücksichtigt gelassen. Eine starke Infection mit Micrococcus ist dagegen stets ein Zeichen von Fäulniss des Embryo. Entweder lebt derselbe noch. In diesem Fall geht in der Regel die Raupe bald nach dem Auskriechen wieder zu Grunde; jedenfalls gelangt sie selten zur ersten Häutung. Oder im anderen Fall ist der Embryo innerhalb der Eischale schon abgestorben und im höchsten Grade der Fäulniss begriffen. Es findet also im Ei genau derselbe Prozess statt, wie bei'm höchsten Krankheitsstadium der Raupe, wie ich es in meiner Arbeit über die Gattine beschrieben habe, nämlich eine Ausbildung von Micrococcus durch das Plasma des Arthrococcus und in Folge davon eine faulige Gährung des Raupenkörpers oder des Embryo. Der Grund für diesen schnelleren Verlauf der Krankheit wird wohl kaum in etwas Anderem als in den Feuchtigkeitsverhältnissen, wenn nicht zum kleinen Theil im Chemismus des Embryo und des Raupenkörpers zu suchen sein.

Eine schwache Infection mit Micrococcus wurde besonders deshalb unbeachtet gelassen, weil sie oft äusserst schwer nachweisbar ist.

Die Proben der obenerwähnten Sorten von Graines wurden in zwei Theile getheilt, wovon der eine zur Untersuchung der Eier, der andere zur Aufzucht verwendet wurde. Die Eieruntersuchung ergab, dass die Proben Nr. 2 und Nr. 3, also von Herrn Töpffer reproducirte grüne Japaner, fast völlig frei von Parasiten waren. Die weissen reproduzirten Japaner (Nr. 5) waren zu $^1/_{15}$, die grünen Japaner erster Reproduktion von Nr. 1 zu $^1/_{13}$, die gelbe Kreuzung zweiter Reproduktion von Nr. 4 zu $^2/_7$, ebenso die weissen Original Japaner (Nr. 7) und die gelben Mailänder

(Nr. 8); die grünen Original-Japaner von Nr. 6 zu $^3/_7$, die Eichenspinner von Töpffer's Reproduktion (Nr. 9) zu $^4/_5$ und die Original-Japaner Eichenspinner (Nr. 10) sämmtlich mit Arthrococcus versehen.

Daraus geht also hervor, dass die Original-Japaner Graines keineswegs frei von Infection mit Arthrococcus, dass sie vielmehr weit stärker infizirt sind, als sorgfältig behandelte Zuchten in Europa. Herr Töpffer hat bei seinen Zuchten den Grundsatz, welchen ich im vorigen Jahr auf Grund meiner Untersuchungen über die Krankheit der Seidenraupen aussprach, schon seit Jahren befolgt. Er besteht darin, dass man jede kranke Raupe sofort entfernt und in jeder Beziehung die grösste Reinlichkeit obwalten lässt. So zeigt sich auch hier der Einklang theoretischer Forschung mit praktischer Erfahrung. Kranke Japanesische Zuchten erzeugen in Europa durch sorgfältige Behandlung eine gesündere Nachkommenschaft. Zum Theil liegt das allerdings auch darin, dass sie allmählig bei uns akklimatisirt werden. Dass die Japanesichen Zuchten von Parasiten durchaus nicht frei sind, zeigte sich ganz besonders bei den Proben Nr. 9 und Nr. 10 von Antheraea Jama Mayu, dem Eichenspinner. Grade die importirten Japanesischen Eier waren sämmtlich krank, ja nicht weniger als 80 % derselben war bereits völlig abgestorben. Etwas besser stand es mit den Eiern des Eichenspinners aus Mähren. Dieselben waren wenigstens zu $^1/_5$ gesund und $^4/_5$ waren krank; darunter befanden sich indessen weit weniger völlig todte. Die Zucht hat gezeigt, dass die aus kranken Eiern hervorgehenden Eichenspinner nur selten bis zur ersten Häutung fortleben. In der Regel starben sie schon am ersten oder zweiten Lebenstage.

Es ist indessen die Infektion der Eier mit Parasiten nicht der einzige, ja nicht einmal der hauptsächliche Grund davon, dass es in Europa nur selten gelingt, Eichenspinner in grösserer Menge aufzuziehen. Das liegt weit mehr darin, dass es schwer ist, diesem Insekt die entsprechenden Lebensbedingungen zu gewähren. Die Zuchten, welche ich mit Japanesischen importirten Graines des Eichenspinners, die ich durch die Güte des Herrn Kommerzienrath Heese in Berlin erhielt, unternommen habe, belehrten mich, dass das erste Lebensbedürfniss dieses Insekts eine mit Feuchtigkeit fast gesättigte Luft ist. Natürlich ist diese Bedingung sehr schwer herzustellen und, wo man sie erfüllt, da wächst die Gefahr, dass Infektionskrankheiten die Raupen ergreifen, ungemein. Jede durch

Exkremente beschmutzte Raupe, welche sich in einem feuchten Raum befindet, erliegt sehr bald einer Pilzkrankheit, über welche ich später berichten werde. Es ist also bei dieser Raupe die peinlichste Reinlichkeit noch weitaus wichtiger als bei Bombyx Mori. Natürlich ist ihre Zucht zum Behuf des Seidenbaues ganz unpraktisch. Höchstens am Meeresstrand könnte ohne grosse und ganz unverhältnissmässige Veranstaltungen ihre Zucht gelingen. Für die Zucht im Kleinen empfehle ich, die Eichenzweige in eine enghalsige mit Wasser gefüllte Flasche zu stecken und darüber eine grosse Glasglocke zu setzen, damit das verdunstende Wasser die Luft mit Wasserdämpfen sättige. Ein Theil der Eier des Eichenspinners aus Japan war nicht an der Gattine, sondern an der Muscardine zu Grunde gegangen. Diese Eier waren völlig todt. Der Embryo lag als ziemlich trockne zusammengeschrumpfte Masse in der Eischale, welche sich gänzlich von ihm abgelöst hatte. In dem Zwischenraum zwischen der Eischale und dem abgestorbenen Embryo vegetirte die Aëroconidien-Morphe von Fumago salicina Mtgne., d. h. die früher unter dem Namen Botrytis Bassiana bekannte Pilzform. Der Pilz überzog die Innenfläche der Eischale und seine Fruchthyphen ragten in den Raum zwischen Eischale und Embryo hinein. Der Embryo selbst war mit Arthrococcus erfüllt. Aeusserlich war die Eischale unversehrt.

Ueber die mit den oben genannten Proben vorgenommenen Zuchten kann ein Endresultat selbstverständlich noch nicht mitgetheilt werden, da die Zuchten erst gegen Ende April's begonnen haben. Die meisten Zuchten befinden sich jetzt (am 25. Mai) zwischen der dritten und vierten, später ausgekrochene erst zwischen der zweiten und dritten Häutung. Es wird später über diese und alle übrigen in unserer Versuchsstation vorgenommenen Zuchten ausführlich berichtet werden. Vorläufig lässt sich aber schon so viel sagen, dass das Sterblichkeitsverhältniss der Raupen bis zur ersten Häutung am wesentlichsten bedingt ist durch den Grad der Infektion der Eier mit Parasiten. Den Beweis dafür konnte ich in noch auffallenderer Weise, als wie es bei diesen kleinen Proben der Fall sein kann, durch eine Zucht führen, die ich mit sehr schlechten Graines unternahm. Diese hatte ich im vorigen Jahr selbst gewonnen aus Raupen, welche zum Zweck des Studiums der Gattine absichtlich mit krankem Maulbeerlaub gefüttert waren. Alle überlebenden Raupen, die nicht zur Untersuchung verwendet waren, liess ich zu Cocons sich einspinnen und auch

diese wurden nur theilweise zur Untersuchung, anderentheils zum Auskriechen und zur Eiergewinnung bestimmt. Wie man leicht denken kann, waren diese Eier fast durchweg mit der Hefe von Pleospora infizirt. Sie wurden in einem kühlen Raum aufgehoben nnd gegen Ende Aprils in das Zuchtlokal gebracht. Mindestens die Hälfte der Eier kam gar nicht zum Auskriechen. Gegen zweitausend Räupchen krochen dagegen aus. Sie wurden wie alle übrigen Zuchten, ja, mit ganz besonderer Sorgfalt behandelt, namentlich in Bezug auf Reinlichkeit, gesundes Futter, Luft und Temperatur. Trotzdem starben sie vor der ersten Häutung in so ausserordentlicher Menge, dass zur Zeit der zweiten Häutung nur noch etwa 5 % am Leben waren. Die Leichen waren dicht mit Micrococcus erfüllt, welcher sich in schwärmender Bewegung befand. In demselben Zustand befanden sich noch lebende, aber sichtlich erkrankte Räupchen. Diese Beobachtung bestätigt, was ich bereits früher bei meinen Zuchten beobachtet zu haben glaubte: dass nämlich die Infektion der Eier ganz besonders auf die Sterblichkeitsziffer im ersten Lebensalter der Raupen Einfluss hat, dass dagegen in den späteren Lebensaltern die Sterblichkeit weit mehr von der Sorgfalt abhängig ist, welche man der Zucht angedeihen lässt. Von den überlebenden Raupen der oben erwähnten Zucht befindet sich ein Theil in demselben vortrefflichen Gesundheitszustand wie alle unsere übrigeu Zuchten. Diese Erfahrung stimmt mit derjenigen des Herrn Töpffer vollständig überin, dass man durch sorgfältige Behandlung und sofortige Entfernung aller kranken Raupen die Nachkommenschaft verbessern könne.

Rundschau in der neueren Literatur über Parasiten in und auf dem Körper unserer Haussäugethiere.

A. Thierische Parasiten.

Der vor 25 Jahren von Diesing im oberen Gleichbeinbande (Fesselbeinbeuger) des Pferdes aufgefundene eigenthümliche Eingeweidewurm, der damals Onchocerca reticulata genannt wurde, ist wiederholt von Ercolani in Bologna aufgefunden und mit dem Namen Spiroptera cincinnata belegt worden. Neuerer Zeit ist dieser Parasit von v. Paumgarten in Wien verschiedene Mal gefunden und folgendermassen beschrieben worden: „Wenn man ein oberes Gleichbeinband scharf am Fusswurzelgelenk abtrennt, so sieht man

meistens den Wurm spiralig gerollt herausstehen. Schneidet man dasselbe der Länge nach ein oder reisst die Sehnenfasern aus einander, so bemerkt man kleine unregelmässige, der Länge nach verlaufende, mit einer weissgelblichen sulzigen Masse gefüllte, oft ½—1 Zoll lange Höhlungen, in welchen der Wurm in vielfachen Windungen theils um sich selbst, theils um Sehnenfasern gewunden liegt. Trennt man dergleichen Stellen der Länge nach, so zertheilt man den Wurm in viele einzelne Segmente, welche, herausgenommen und besonders mit Wasser angefeuchtet, sich so zusammendrehen, wie eine stark gedrehte Spiralfeder. Es ist nicht leicht, den glashellen, haarstarken Wurm ganz zu erhalten. Der Kopf des Thieres ist zugespitzt, nicht weit von ihm entfernt zeigt sich die Geschlechtsöffnung. Er ist ca. 45—50 Centimeter lang; doch scheint bis jetzt noch kein Exemplar vollständig ganz auspräparit worden zu sein. Die äussere Hülle hat in Folge von in gleichen Abständen vorkommenden Einschnüruugen ein regelmässig gezahntes Aussehen. Nicht nur im Gleichbeinbande fand man diesen merkwürdigen Parasiten, sondern auch im Nackenbande alter Pferde, und zwar sowohl im frischen als im verkalkten Zustande. Die meisten der im Nackenbande aufgefundenen Würmer waren weiblichen Geschlechts, sie hielten Eier in allen Entwicklungsstadien bis zum ausgebildeten Embryo in Schlingenform. Auch Fragmente eines Wurmes wurden unter das Mikroskop gebracht, aus welchen sich eine unglaublich grosse Zahl langer, schmaler zugespitzter Bildungen entwickelten, welche eine grosse Aehnlichkeit mit den Spermatozoiden niederer Thiere hatten und wohl auch gewesen sind. Doch wurde ein ganzer männlicher Wurm nicht entwickelt, weil die elastischen Fasern des Nackenbandes ein ausserordentliches Hinderniss abgeben. Im Nackenbande fanden sich meist Individuen mit sehr ausgebildetem Uterus und einer grossen Zahl dünnhäutiger Eier mit Embryonen, während in den Exemplaren aus dem oberen Gleichbeinbande sehr selten Eier und nur im nicht befruchteten Zustande sich auffinden liessen". (Oesterreichische Vierteljahrschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde XXIV. Band. I. Heft S. 32.) —

Kreisthierarzt Schirlitz in Zeitz will bei einem Schweine Trichinen, nicht nur in den Muskeln, sondern auch in den Eingeweidewürmen dieses Thieres — Echinococcus veterinorum und Cysticercus cellulosae — gefunden haben. Er beruft sich auf das Zeugniss des Kreisphysicus Dr. Müller und des Sanitätsrath Dr.

Woppisch, die die betreffenden trichinösen Blasenwürmer mit untersucht haben sollen. (Müller, Die Verbeitung der Trichinenkrankheit im Winter 1865—1866. Gurlt und Hertwig's Magazin für Thierheilkunde XXXIV. Jahrg. I. Heft S. 44.)

Ueber die Lebensfähigkeit des Strongylus theilt Colin in dem Bulletin de la Soc. impéral. et centr. de méd. vét. Séance du 8 Août 1867 Beobachtungen mit.

Colin nahm junge Strongylen aus den Bronchien des Kalbes, Schweines und Hammels, placirte sie auf Gras, feuchte Erde oder in Wasser, alle starben schnell. Aber nach ihrem Tode barsten diese Helminthen, aus ihren in Auflösung begriffenen Cadavern entschlüpften zahlreiche lebendige Embryonen, theils sofort frei, theils von einer membranartigen Hülle umgeben, die ebenfalls bald zerriss. Frei geworden, bewegten sie sich lebhaft im Wasser. In verschiedenartigem Wasser erhielten sie sich 1 Woche bis 2 Monate. Sie lebten hier jedoch ohne scheinbares Wachsthum, behaupteten nur ihr primitive Form. Der vollständig entwickelte Strongylus kann mithin in freier Luft nicht leben, er stirbt darin bald ab, was bei den aus ihnen hervorgegangenen Embryonen nicht der Fall ist, die vielmehr die passende Gelegenheit abwarten um in einen geeigneten Wirth übergehen zu können. —

Colin fand ferner bei Katzen in den Lungen Knötchen, die sehr klein, hirsekornähnlich, selten stecknadelkopf- oder hanfkorngross waren, gelbgefärbt und mit einem Hof umgeben erschienen. Unter dem Mikroskop zeigten sich diese Knötchen aus ein wenig tuberkulöser Masse mit fadenähnlichen sehr feinen Würmern und Eiern von verschiedener Entwicklung bestehend; es sehen diese Würmer den jungen Strongylus in der Lunge des Schafes, Kalbes und Schweines ähnlich, sind wenig lebhaft, bilden jedoch, wenn sie frei geworden, spirale oder S-förmige Krümmungen. Die Eier sind in der Lunge zerstreut und geben Veranlassung zur Bildung der Knötchen, in manchen Eiern ist der Embryo und sogar dessen Bewegung sichtbar; von dem Mutterthier findet sich keine Spur mehr. Diese im Innern der Katze vorkommende Strongylusart scheint von den bei Kälbern, Schweinen u. s. w. vorkommenden Strongylus verschieden zu sein. (Recueil de Médecine vétérinaire. Tome IV 1867.)

Auch Legros entdeckte in der Lunge einer Katze kleine weisse Agglomerationen, welche von in das Lungengewebe eingebetteten, Fadenwürmern ähnlichen, Parasiten herrührten und von

einem oberflächlichen Beobachter leicht für Tuberkeln hätten angesehen werden können. Die Schmarotzer bildeten Colonieen, waren in verschiedenen Entwicklungsstufen vertreten, die einen enthielten Eier, die anderen Embryonen welche sich sehr lebhaft in ihren Hüllen bewegten. (Hering's Repertorium für Thierheilkunde 29. Jahrg. I. Heft S. 63.) —

In einem flechtenähnlichen Ausschlag, der hauptsächlich die unteren Theile der Gliedmassen eines Pferdes befallen hatte, entdeckte Rivolta: Rundwürmer. Er sagt: Unter dem Deckglas sieht man mit blossem Auge den Wurm als äuserst feinen Faden, bis zu 3 Mm. lang; die mikroskopische Untersuchung zeigt den Kopf mit rundlichem Maule, quergestreifte Haut und zugespitztes Hinterende mit After; Geschlechtsorgane fehlen und es ist anzunehmen, dass der Parasit noch vollständig unentwickelt ist. Die Thatsache, dass der Hitzausschlag durch einen parasitischen Wurm entsteht, lässt erklären, warum derselbe in der kalten Jahreszeit von selbst verschwindet, um im nächsten Sommer wiederzukehren. (Das. IV Heft S. 373. Nach einer Notiz aus Il Medico veterinario. Torino 1868.)

Felizet beschreibt einen, bisherigen Erfahrungen vollständig widersprechenden, Fall, wo Räudemilben des Schafes (Dermatokoptes communis) auf ein Pferd übergingen, dieses krank machten und von dem Pferde wieder eine Uebertragung der Milben auf Menschen stattgefunden haben soll.

Méquin bestätigt aufs Neue, dass Sarcopte notoèdre (Sarcoptes minor) von Katzen auf Pferde übertragbar ist. (Recueil de Médecine vétér. publ. par M. Bouley et Baillet. Tome V. 1868.)

B. Pflanzliche Parasiten.

Nach den Ansichten H. Hoffmann's und Fürstenberg's soll die Ursache des Blauwerdens der Milch in einer Spaltung der Proteinkörper derselben und in Ausbildung eines dem Anilinfarbstoff ähnlichen oder gleichen Farbstoffs in diesen Proteinkörpern begründet sein. Die Spaltung soll durch Pilze und zwar Penicillium glaucum hervorgerufen werden, dieselbe aber nur entstehen können, wenn mangelhaft bereiteter Chylus, schlecht bereitete Albuminose, nicht normal gebildete Proteinkörper erzeugt haben. (Virchow's Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie 43. Bd. 2. Heft.)

Halford behauptet, gestützt auf mehrere an Hunden und Katzen angestellten Experimente, dass mit dem Biss der ostindi-

schen Brillenschlange (Cobra di Capello) Keime von thierischen Zellen oder keimfähige moleculäre Massen in's Blut gelangen, unter rascher Vermehrung daselbst in ganz kurzer Zeit Millionen von eigenthümlichen Zellen entstehen, die den Sauerstoff für sich in Anspruch nehmen und dadurch den Tod des Thieres bewirken. Das dunkele flüssig bleibende Blut der Vergifteten ist dem eines, in Folge mechanischer Erstickung, verendeten Thieres ähnlich (Bericht über Fortschritte der Anatomie und Physiologie pro 1867 von Henle u. s. w. 2. Heft.) —

Departements-Thierarzt Albrecht theilt in Dr. Fühling's landwirthschaftl. Zeitung 1868 VIII. Heft einen höchst interessanten Artikel über Erkrankung von Kühen unter rinderpestähnlichen Erscheinungen mit und zwar war die betreffende eigenthümliche Krankheit hervorgerufen durch den Genuss von Spreu, welche stark mit Tilletia Caries, dann, doch geringer, mit Paccinia graminis und endlich noch mit einer Conidienform, welche zur Pleospora herbarum gehört, besetzt war. Höchst merkwürdig ist hierbei, dass die das fragliche Vieh besorgende Magd an den Händen, Armen und Füssen (diese Theile waren bei'm Futterschütten mit der befallenen Spreu in Berührung gekommen) einen ziemlich heftigen, pustulösen Ausschlag erhielt. —

Von ganz besonderem Werthe ist eine Arbeit des Dr. Carsten Harms: Der Rothlauf des Schweines; Hannover 1869, die evident nachweist, dass die Ursache der betreffenden Krankheit in pflanzlichen Parasiten zu suchen sei. Namentlich hat Harms auch nachgewiesen, dass, wenn an Rothlauf erkrankten Schweinen pilztödtende Mittel verabreicht wurden, die betreffenden Patienten sicher hergestellt worden sind. Als solche Mittel wurden verwendet Kupfervitriol und Bleizucker. Die bei dieser Krankheit vorkommenden Pilze, die Harms (als Nichtmykolog) beschreibt:

1) als Fäden, die schlauchförmig und anscheinend ohne Querwände erscheinen;
2) als Ketten, die aus kleinen, aneinandergereihten rundlichen Körperchen — Sporen — bestanden — Sporenketten;
3) als blasige Gebilde, welche die Grösse der Blutkörperchen um das 3- bis 4fache übertreffen und mit Keimsporen gefüllt waren — Sporenblasen;
4) Schollen von verschiedener Grösse und Form, die nur aus Keimsporen bestanden und von denen Sporenketten oder Fäden gar nicht selten abgingen;

5) als freie Sporen

fanden sich

a) in der Epidermis, deren Zellen regelmässig stark mit Pilzen besetzt erscheinen; waren bei Lebzeiten der Thiere Blasen vorhanden, die platzten, so fand man an diesen Stellen die Epidermis in Form von kleinen, rundlichen, braun gefärbten Borken, die ebenfalls Pilze enthielten;
b) im abgeschabten Parenchym der Niere regelmässig;
c) auf der Schleimhaut der Harnblase;
d) im Parenchym der Leber;
e) in der Milz; dieses Organ ist stets sehr reichlich mit Pilzen durchsetzt;
f) in den Mesenterialdrüsen;
g) in der Maulhöhle und auf der Zunge; die Epithelzellen derselben stark mit Pilzen übersäet;
h) auf der Schleimhaut der Rachenhöhle;
i) auf der Schleimhaut des Magens; diese Scheimhaut war mit einer gelben Masse belegt, die aus mit Pilzen besetzten Epithelzellen und gelblichen Körnern zusammengesetzt war;
k) im Mageninhalt;
l) im Darminhalt bedeutende Menge von Sporen;
m) in der Luftröhre und den Bronchienästen;
n) an der inneren Wand des Herzens;
o) im Blut, das an Quantität stets abgenommen hat; die rothen Blutkörperchen sind in der Zahl vermindert, erscheinen zusammengeschrumpft, gezackt, sternförmig, sind zum Theil in Zerfall begriffen und haben sich niemals zu Geldrollen zusammengelegt; die farblosen Blutkörperchen sind zum Theil rundlich, zum Theil gezackt; vielfach scheinen die farblosen Blutkörperchen im Inneren mit Pilzelementen erfüllt; im Blute fanden sich stets Pilze oder aus Pilzen Hervorgegangenes;
p) auf der Innenfläche der Dura des Rückenmarkes und in der von dieser eingeschlossenen Flüssigkeit;
q) an der Dura des kleinen Gehirns in sehr starker Zahl; auch innerhalb der harten Haut des Gehirns fand Harms eine gelblich-röthliche, blutige Flüssigkeit, in der Pilze sich vorfanden.

Seine Behauptung, dass durch Einwanderung bestimmter Pilze in den Organismus der Schweine der Rothlauf bei denselben hervorgerufen werde, stützt Harms nicht nur darauf, dass er bei

rothlaufkranken Schweinen jedesmal Pilze gefunden und es unmöglich als normal angesehen werden kann, wenn Millionen von pflanzlichen Parasiten in einem thierischen Organismus herbergen, sondern noch auf Folgendes:

1) Es ist Thatsache, dass gerade zur warmen Jahreszeit, wo die Bedingungen zur Entwicklung der Pilze am günstigsten sind, der Rothlauf in grösster Heftigkeit und in grösster Verbreitung, seuchenartig, auftritt; dagegen im Frühjahr, Herbst und namentlich im Winter nur sporadisch vorkommt;
2) hat Harms auch bei anderen rothlaufartigen Krankheiten des Pferdes und des Rindes Pilze gefunden;
3) stets waren in dem Futter, welches an rothlaufkranke Thiere verfüttert worden war, Massen von Pilzen nachzuweisen;
4) ist es bekannt, dass nach Verfütterung verschimmelten Brodes an Schweine, bei diesen Rothlaufserscheinungen auftreten.

Im Uebrigen verweisen wir auf das sehr interessante Werk selbst, welches in Verlag von Schmorl und von Seefeld in Hannover erschienen ist. Z.

(Fortsetzung folgt.)

III.

Literaturübersicht.

I) Gährung, Hefebildung, Desinfection, Allgemeine Gesundheitspflege u. s. w.

C. Stahlschmidt, Die Gährungs-Chemie, umfassend die Weinbereitung, Bierbrauerei und Spiritusfabrikation. Nebst einem Anhang, die Essigfabrikation enthaltend. Berlin 1868.

E. Hallier, Die Pilze und die öffentliche Gesundheitspflege. Gewerbe-Blätter von Dr. E. Wiederhold in Cassel. 1869. Jahrgg. 7. Nr. 5.

Th.-P. Desmartis, Logements des Classes pauvres. Bordeaux 1860.

Th.-P. Desmartis, L'Oïdium est inoculable à l'espèce humaine. Bordeaux 1864.

Comptes-rendus de la Société humanitaire du sud-ouest de la France. Bordeaux 1869.

Th.-P. Desmartis, Médicine legale. Paris 1857.

Th.-P. Desmartis, Quelques mots sur les Prophylaxies. Paris 1859.

Th.-P. Desmartis & A. Bouché de Vitray, Nouveau traitement du Croup et et des Angines couenneuses. Paris 1860.

Le mème, Etude sur les épidémies de Croup, d'Angine couenneuse, de Fièvre typhoïde et de Dysenterie. Bordeaux 1859.

Le mème, Observations sur l'épidémie d'Angine couenneuse qui règne dans le département des Landes. Bordeaux 1859.

Le mème, Deuxième mémoire sur les Prophylaxies et les Antagonismes. Montpellier 1853.

T.h-P. Desmartis et E. Carrance, Quelques idées présentées aux comités établis en Europe pour concourir an soulagement des Blessés. Bordeaux 1866.

Almanach des Sauveteurs. Bordeaux 1867.

Hofrath Reichenbach, Andeutungen über Pilzvergiftungen. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden. 1868 Nr. 1. S. 22—47.

Landwirthschaft und Kanalisation. Frankfurter Kanalisations-Flugblatt Nr. 3. 1868.

R. Virchow, Canalisation oder Abfuhr? Berlin 1869.

C. Pieper, Schwemmkanäle oder Abfuhr? Dresden 1869.

P. Laurin, Das Liernursche System. Prag 1869.

G. Zehfuss, Die pneumatische Canalisation. Frankfurt a. M. 1869.

Fr. Thon, Das Thon'sche Verfahren zur Verwandlung der menschlichen Excremente in Poudrette. Cassel 1868.

Das Thon'sche System der Verarbeitung der Exkremente. Cassel, Selbstverlag des Verfassers.

F. Gesellius, Canalisation oder Abfuhr? vom Standpunkt der Parasiten-Theorie. St. Peterburg 1869.

H. Grouven, Canalisation oder Abfuhr? Glogau 1867.

E. Hallier, Ueber das Faulen des Obstes. Landwirthschaftliche Versuchsstation 1868. Bd. 10 S. 386 ff.

Trautmann, Die Zersetzungsgase als Ursache zur Weiterverbreitung der Cholera.

E. Hallier, Ueber pflanzliche Organismen in der rothen Butter. Landwirthschaftl. Versuchsstationen 1868. Bd. X. Nr. 1.

2) Parasiten des Menschen, Infektionskrankheiten u. s. w.

E. Hallier, The nature of vegetable parasitic Organisms. Translated by H. Beigel, Medical Times & Gazette. London 1868. Nr. 947.

R. Günther, Die Indische Cholera im Regierungsbezirk Zwickau im Jahr 1866. Leipzig 1869.

Derselbe. Die Indische Cholera in Sachsen im Jahr 1865.

E. Hallier, Der pflanzliche Organismus im Blute der Scharlachkranken. Jahrbuch für Kinderheilkunde. Neue Folge. Bd. II. S. 170—180.

Lövinson, Ueber die parasitische Natur der Diphteritis. Vortrag im Medizinisch-ätiologischen Verein zu Berlin. Allgemeine Medizin. Zentral-Zeitung. 10. April 1869. Jahrg. 38 Stück 29.

Th.-P. Desmartis, Traitement de la métroperitonite-puerperale. Bordeaux 1859.

A. Mathieu de Moulon, Du Typhus Tétanique. Trieste 1868.

J.-B. Corbiot, Revue sur le système d'inoculations curatives du Dr. T. Desmartis. Bordeaux 1862.

Hassenstein, Beobachtung des Graphium penicilloides im äusseren Gehörgange. Archiv für Ohrenheilkunde. Bd. IV. S. 162—166.

G. Cardile, J. Fito-Parassiti. Palermo 1868.

R. Wreden, Die Myringomykosis aspergillina. St. Petersburg 1868.

M. Oertel, Studien über Diphterie. München 1866. Separat-Abdruck a. d. ärztlichen Intelligenzblatt. Nr. 31.

A. Costallah, Étiologie et Prophylaxie de la Pellagre. 2 Edit. Paris 1868.

M. Heider und C. Wedl, Atlas zur Pathologie der Zähne. Leipzig, London und New-York 1869. Heft 1 mit deutschem und englischem Text.

E. Delbrück, Mittheilungen über die Cholera in Halle i. J. 1867 Zeitschrift für Biologie IV. Bd. S. 231—248.

H. E. Richter, Die neueren Kenntnisse von den krankmachenden Schmarotzerpilzen. Jahrbücher für wissenschaftliche Medizin. 1868.

T. Desmartis, Causes et preservatives du Choléra. Paris.

L. Pfeiffer, Der Typhus in der Kaserne zu Weimar von 1836—1867. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. Leipzig 1868. Bd. 4. Heft 1.

L. Pfeiffer, Die bisherigen Erfahrungen über Trichiniasis und Fleischbeschau in Thüringen. Ebendaselbst Bd. 4 Heft 3. 4. S. 504 ff.

M. Seidel, Beitrag zur Lehre vom Ileotyphus. Ebendaselbst Bd. 4 Heft 3. 4. S. 480 ff.

E. A. Meyner, Mittheilungen über Hautkrankheiten. Diss. Jena 1868.

H. Rebentisch, Beiträge zur Kenntniss der Leberkrankheiten in den Tropen. Jena 1868.

H. Huberwald, Diarrhoe und Cholera. München 1869.

E. Hallier, Rechtfertigung gegen die Angriffe des Herrn Professor Dr. A. de Bary. Jena 1868. Im Selbstverlag des Verfassers und gratis durch ihn zu beziehen.

Statistique et histoire des épidémies de Choléra et de Suette qui ont sévi pendant les années 1865 et 1866 dans la ville & les communes du district de Luxembourg par. J.-B.-A. Bivort. Bulletin de la société de sciences medic. de Luxembourg 1868.

Dr. Sanderson, On the Communicability oft Tubercle by Inoculation. Tenth report of the Medical Officer of the Privy Council 1867. London 1868. S. 111—151.

E. Hallier, Untersuchung der Parasiten bei'm Tripper, bei'm weichen Schanker, bei der Syphilis und bei der Rotzkrankheit der Pferde. Flora 1868 Nr. 19.

Dr. D. Douglas Cunningham and Dr. Timothy Lewis, Scientific investigation into the Causes of Cholera. The Lancet. London 1869 Nr. 1—8.

3) Parasiten an Thieren.

Fr. Haberlandt, Zur Kenntniss des seidespinnenden Insektes und seiner Krankheiten. Wien 1869.

E. Hallier, Untersuchung des pflanzlichen Organismus, welcher die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupen erzeugt. Jahresbericht über die Wirksamkeit des Vereins zur Beförderung des Seidenbaues für die Provinz Brandenburg im J. 1867—1868.

C. Harms, Der Rothlauf des Schweins. Hannover 1867.

E. Hallier, Auffindung und Kultur pflanzlicher Organismen im Colostrum des Schweins. Landwirthschaftl. Versuchsstation 1868. Bd. V. Nr. 1. S. 5 ff.

Derselbe, Die Schafpocken und der pflanzl. Organismus in denselben. Ebendaselbst Bd. X. Nr. 2. S. 148 ff.

4) Parasiten an Pflanzen.

H. W. Reichardt, Ueber das Vorkommen von Helminthosporium rhizoctonum Rab. in Nieder-Oesterreich. Verhandlung der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1865.

Derselbe, Ueber das Vorkommen von Exoascus Pruni Fuck. in N.-Oe. Ebendaselbst 1867. S. 764.

Derselbe, Ein neuer Brandpilz. Ebendaselbst 1867. S. 335.

E. Löw, Ueber Dematium pullulans. Jahrb. f. wissensch. Botanik. Leipzig 1868. Bd. 6 Heft 4 S. 467—475.

H. Solms, Ueber den Bau und die Entwickelung der Ernährungsorgane parasitischer Phanerogamen. Ebendaselbst. S. 509—633.

F. Hildebrand, Mykologische Beiträge. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Leipzig 1866. Bd. 6. Heft 3. S. 249—284.

IV.

Literarische Besprechungen.

W. Lauder Lindsay, M. D., F. R. S. E., F. L. S., Enumeration of Micro-Lichens parasitic on other plants. Quarterly Journal of Microscopical Science. Jan. 1869.

Verfasser macht in einer Anmerkung zum Titel darauf aufmerksam, dass er, und allem Anschein nach mit Recht, bezüglich der Flechten nicht ganz mit der Ansicht des Referenten übereinstimmen könne, welcher in seiner „Phytopathologie“ die Flechten als Epiphyten, die Pilze als Parasiten bezeichnet. Für manche Flechten glaubt Verfasser den echt parasitischen Charakter nachweisen zu können. Jedenfalls könnte diese Unterscheidung nur eine schematische sein und alle unsere Schemata erweisen sich binnen kurzer Zeit als unvollkommen. Das zeigt sich denn auch hier. Verfasser weist nämlich darauf hin, wie schwierig die Grenzbestimmung zwischen Pilzen und Flechten sei und wie schon Anzi im Jahre 1866 Arten der Gattungen Abrothallus, Conida, Phacopsis, Celidium, Arthonia, Xenosphaeria, Phaeospora und Tichothecium als „inter Lichenes et Fungos ambiguae“ bezeichnet habe. Sehr richtig betont Verfasser, dass die Jod-Reaktion keine sichere Unterscheidung zwischen Pilzen und Flechten ermögliche. Auch de Bary's Grenzbestimmung nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Gonidien hält er für unhaltbar. Mit vollem Recht zürnt Verfasser über den Hang der Naturforscher unserer Tage, jede neue Morphe mit besonderem Art- und Gattungsnamen zu belegen. H.

Hermann Beigel, M. D. M. R. C. P., The human hair: Its structure, growth, diseases and their treatment. Illustrated by wood engravings. London 1869. Henry Renshaw. 152 pp.

Die kleine Schrift enthält mehre ganz neue Thatsachen in Bezug auf Parasiten des Haares. In dem 8. Kapitel, betitelt: „Inflation and cracking of the hair“ wird eine Erkrankung des Haares beschrieben, bei welcher dasselbe an verschiedenen Stellen auffasert und durchbricht. Das Haar ist von Conidien-Ketten eines Pilzes durchzogen, welche grosse Aehnlichkeit mit den Ketten des Pilzes bei Herpes tonsurans besitzen. Dieser Pilz bei Herpes, welcher das Haar ebenfalls zum Abbrechen bringt, von Malmsten, seinem Entdecker, unter dem Namen Trichophyton tonsurans beschrieben, ist bekanntlich eine Anaëroconidien-Form (ein sogenanntes Oidium) von Ustilago carbo Tul., woraus natürlich noch nicht folgt, dass auch der Beigel'sche Pilz desselben Ursprunges ist. Das bedarf erst näherer Untersuchung.

Das 9. Kapitel ist dem „Chignon-Fungus“ gewidmet, welchen Beigel selbst entdeckt und zuerst untersucht hat. Er besteht aus grossen Massen pflanzlicher Zellen, welche bald einzeln, bald in 2—4 Theilungen auftreten und dadurch Aehnlichkeit mit gewissen Algen (Palmellaceen) erhalten. Es fehlt ihnen das Chlorophyll. Die Zellen haben grosse Plasmakerne (Cocci), welche in einer gelatinösen Zellwand eingeschlossen sind. Beigel zeigt nun in Uebereinstimmung mit den späteren, aber von Beigel's Untersuchung unabhängigen Kulturversuchen des Referenten, dass diese Zellen allmählig ihre Wände auflösen, dass die Cocci je nach den Kulturbedingungen zu Pilzfäden auskeimen oder sich durch Zweitheilung vermehren. Die Keimlinge bringen Aëroconidien hervor, welche in die ehemaligen Gattungen Penicillium und Aspergillus zu stellen wären. Diese ziemlich harten Zellenanhäufungen sind also als Kolonieen oder als Sclerotien (Dauermycelien) einfachster Form aufzufassen.

Die Pilze der Plica polonica hält der Verfasser, und gewiss mit Recht, nicht für solche mit spezifischem Charakter. H.

M. Rees, Zur Naturgeschichte der Bierhefe. Vorläufige Mittheilung. Botanische Zeitung 1869. Nr. 7.

Dieser Artikel besteht grossentheils aus persönlichen Bemerkungen, auf die wir hier natürlich keine Rücksicht nehmen können.

Verfasser spricht von einem „Reinkulturapparat“, ohne die Stelle anzuführen, wo ein solcher beschrieben sein soll. Sein angebliches Citat ist aber mit Häkchen versehen, soll also doch wohl

verbotenus abgeschrieben sein. Nun hat Referent in den Veröffentlichungen vergeblich nach einem solchen Apparat gesucht und selbst die Gründe ausgeführt, warum ein „Reinkulturapparat“ ein Ding der Unmöglichkeit ist*). Oder hat der Herr Verfasser die Schriften, nach denen er citirt, nicht gelesen? Dass es ihm auf die Wahrheit nicht so sehr ankommt, sobald es gilt, ein tendentiöses Schul-Interesse zu vertheidigen, hat er, wie jeder Theilnehmer an der ersten Sitzung der Botanischen Section der 42. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte weiss, in seinem „Bericht“ über diese Sitzung bewiesen**). Die rein sachlichen Resultate reduziren sich auf Folgendes. Verfasser nennt die in der „deutschen Brauerei“ angewendete Hefe eine Pilzspecies, indem er sie unter dem alten Namen Meyen's (Saccharomyces cerevisiae) beschreibt, obgleich Hoffmann, Bail und Referent nachgewiesen haben, dass die Hefe keine Species, sondern eine Morphe verschiedener Species ist. Ebenso wird „Penicillium“ als eine Pilzspezies aufgefasst; bekanntlich ist es eine bei zahllosen Pilzen in sehr ähnlicher Weise wiederkehrende Aëroconidien-Morphe. Aus einem Versuch, „ausgekochte Zuckerlösung“ durch „Penicilliumsporen“ in Gährung zu versetzen, ein Versuch, der, wie jeder Techniker weiss, nothwendig misslingen muss, wenn nicht eine ungeheuere Masse von Sporen und Schmutz ausgesäet wurde, zieht Verfasser den Schluss, dass die derartigen Versuche Bail's und Hoffmann's falch seien. Verfasser weiss also nicht einmal, dass zur Hefebildung und zur Gährung Stickstoff nothwendig ist. Aus der Hefe zieht Verfasser eine Pilzform, die er für einen Ascomyceten hält, ähnlich dem Exoascus pruni Fuckel. Dass alle Hefebildungen Morphen von Ascomyceten sind, ist durch die Untersuchungen von Tulasne und dem Referenten höchst wahrscheinlich geworden, dass aber das von Herrn Rees beschriebene Gebilde ein Ascomycet ist, wird durch seine Angaben ebenso wenig nachgewiesen wie der Zusammenhang seines „Ascomyceten“ mit seiner „Bierhefe“. Absichtlich, wie er sagt, hat er mit den gewöhnlichen Fehlerquellen gearbeitet. Aus der Beschreibung der Kulturen des Herrn Verfassers geht hervor, dass er sie ausserdem viel zu nass gehalten hat, als dass er hätte Keimungen erlangen können.

Der „Ascomycet“ besteht aus angeblichen Hefezellen, welche zu sprosssen aufgehört haben und statt dessen 2—4 Tochterzellen

---

*) Hallier, Gährungserscheinungen S. 10—16.

**) Botan. Zeitung 1868. Nr. 47.

durch angeblich freie Zellenbildung ausbilden, während die Membran der Mutterzelle „allmählig verschwindet“. Der Nachweis, dass die Mutterzellen mit den Hefezellen identisch sind, fehlt gänzlich, da solche Angabe „gar zu leicht auf einer Verwechselung ächter Hefe mit beigemengten hefeähnlichen Zellen beruhen kann“ *). Solche Zellenbildungen, wie sie der Herr Verfasser beschreibt, kommen aber bei zahllosen Pilzen in etwas verschiedener Weise vor. Wollte man alle diese Formen als neue „Ascomyceten“ beschreiben, so würde diese Gruppe allerdings eine ansehnliche Bereicherung erhalten. Diese Arbeit zeigt auf's Neue, dass ohne genaue Kenntniss von den chemischen und physikalischen Bedingungen der Gährung Studien über Hefebildung zu einem brauchbaren Resultat nicht führen können. H.

Fr. Haberlandt, Zur Kenntniss des seidespinnenden Insektes und seiner Krankheiten. Wien 1869.

Der um die Seidenzucht durch mehre Arbeiten über die Krankheiten der Seidenraupen so verdiente Herr Verfasser hat diesen Wissenszweig wieder um eine sehr wichtige Thatsache bereichert, indem er nachweist (S. 46), dass die Körper des Cornalia, d. h. der Arthrococcus von Pleospora herbarum Rab. unter bestimmten Umständen durch Theilung des Plasma's eine grosse Anzahl von austretenden Kernen (Micrococcus) hervorbringen können und dass diese Cocci sich abermals zu neuem Arthrococcus zu entwickeln im Stande sind. Die Arbeit des Referenten **), welche derselbe per Post an Haberlandt absendete, ist diesem nicht zugekommen; es hat daher das von zwei verschiedenen Beobachtern erhaltene völlig identische Resultat, über welches wir soeben referirten, um so grösseren Werth. H.

J. H. Salisbury, Microscopic examinations of blood and vegetations found in variola, vaccina and typhoid fever. New-York 1868.

---

*) De Bary, Morph. u. Physiol. d. Pilze u. s. w. Leipzig 1866. S. 184 oben.

**) E. Hallier, Untersuchung des pflanzlichen Organismus, welcher die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupen erzeugt. Extra-Abdruck a. d. Jahresbericht des Vereins zur Beförderung des Seidenbaues für die Provinz Brandenburg im Jahre 1867—1868.

Im Blute gesunder Menschen fand Salisbury kleine Pilzzellen (Micrococcus), welche sich durch Zweitheilung vermehren und oft in langen Ketten (Mycothrix-Ketten) zusammenhängen. Diese Pilze sind bei gesunden Individuen stets in sehr geringer Menge vorhanden; treten sie aber in grösserer Anzahl auf, so ist immer ein krankhafter Zustand vorhanden. Die Parasiten der Infections-Krankheiten sind von diesen verschieden. Bei der Variola und Vaccina findet sich, wie Referent bereits gezeigt hat, eine und dieselbe Pflanze, mit dem Unterschied jedoch, dass Salisbury in der Pustel der Variola den Pilz, welchen er Jos variolosa vacciola nennt, fruktifizirend fand, während bei der Vaccine nur der Micrococcus (algoid stage of the vegetation) vorkommt. Die fruktifizirende Pflanze ist das von Herrn Dr. Bender und mir durch Kultur aus dem Micrococcus erzogene Oidium, welches zu Eurotium gehört. Die Sporen der Jos variolosa sah Salisbury mit äusserst kleinen Zellen, welche aus dem Plasma entstehen, sich füllen. Die kleinen Zellen werden frei, oft allmählig und oft mit einem plötzlichen Ruck. Salisbury sah, wie sie allmählig zu grösseren Zellen (Sporoiden) anschwellen und dann keimen. Ebenso beobachtete er ihre Vermehrung durch Zweitheilung und ihre Ausbildung zu langen Mycothrix-Ketten im Inneren der Flüssigkeit.

Salisbury hat eine grosse Anzahl anderer Pilze untersucht und kommt zu dem Ergebnisse, dass wahrscheinlich alle Schimmelpilze unter den hierfür günstigen Bedingungen die „algoid form“, d. h. den Micrococcus zur Ausbildung bringen. H.

C. Stahlschmidt, Dr., Lehrer an der Königlichen Gewerbe-Akademie in Berlin, Die Gährungs-Chemie, umfassend die Weinbereitung, Bierbrauerei und Spiritusfabrikation. Mit 93 in den Text eingedrnckten Holzschnitten. Berlin 1868. C. Duncker. S. 412 ff.

Dieses Werk ist zunächst für Praktiker bestimmt und für solche sicherlich unentbehrlich. Grade diejenigen Gewerbszweige, welche mit der Gährungs- und Hefelehre Berührungspunkte haben, ziehen ja neuerdings aus den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschungen am meisten Vortheil und das ist zugleich der beste Prüfstein für diese Forschungen, denn was hilft alles Theoretisiren, wenn sich die Dinge in praxi ganz anders machen!

Diesen Vorwurf kann man dem Herrn Verfasser nicht machen. Im Gegentheil, wenn wir einen Mangel in seinem Buch gefunden haben, so ist es nur der, dass er auf die neuere Ausbildung der Hefelehre zu wenig Rücksicht nimmt und dass ihm dadurch für die Praxis mancher Vortheil entschlüpft. Er steht noch auf dem Standpunkt der katalytischen Wirkung der Gährungserreger. Zu diesen rechnet er (S. 2): Hefe, Eiweiss, Casein, Legumin, Kleber, Blut, Emulsin u. s. w., ohne zu bedenken, dass alle diese Körper nur dann als Ferment wirken, wenn lebende Organismen, also Hefe, vorhanden sind. Wäre einzig und allein die Hefe als das Gährung erregende Prinzip erkannt, so würde dem Herrn Verfasser die Schwierigkeit, Doppelgährungen zu vermeiden, nicht als unüberwindlich entgegengetreten sein, denn es hat z. B. William Schultze die Milchsäuregährung der Maische beseitigt und zwar nur durch strenge Befolgung derjenigen Regeln, welche sich aus der Hefelehre von selbst ergeben. Der Unterschied zwischen Fäulniss und Verwesung (S. 4. 5) hätte klarer behandelt werden können. Unzählige Scrupel wären dem Herrn Verfasser gar nicht gekommen, wenn er die Hefelehre als Grundlage genommen hätte. So z. B. erklärt sich die Rolle, welche das Wasser als Haupterforderniss bei jeder Gährung spielt (S. 6), sehr einfach aus dem Verbrauch desselben durch die Pilzzellen.

Die Behauptung (S. 9), dass Fleisch faulen und Milch sauer werden könne ohne Hülfe von Organismen, geht von einem längst antiquirten Standpunkt aus. Der Verfasser lässt „aus den Keimen der Milch“ ein Fäulnissferment von „animalischer Natur“ entstehen. Auf S. 10 wird mit Pasteur der Arthrococcus mit „Infusorien“ verwechselt.

Ebenso verwechselt der Verfasser den Micrococcus der Fäulniss mit animalischen Gebilden. Das Wort „Infusorien“ wird stets in einem längst antiquirten Sinne gebraucht. In vielen faulenden Stoffen sollen die Organismen fehlen. Unseres Wissens ist ein derartiger Fall bis jetzt nicht bekannt geworden.

Die Entdeckung, dass die an der Oberfläche der Früchte (S. 19) befindlichen Pilzsporen diese in Gährung versetzen, hat wohl zuerst Th. v. Hessling gemacht.

Wir müssen uns auf diese wenigen Einzelheiten beschränken. Das Buch wird jedenfalls unter den praktischen Fachmännern Freunde finden. H.

H. Hoffmann, Ueber Bacterien. Botanische Zeitung 1869. Nr. 15—20.

Diese mit grossem Fleiss zusammengetragene Arbeit bespricht sowohl die Literatur als auch eigene Beobachtungen des Herrn Verfassers, welcher bezüglich der „Bacterien" noch auf dem alten Standpunkt steht, auf welchem man jeder neuen Form auch einen neuen Species- und Genusnamen geben zu müssen glaubt. Die neueren Arbeiten über Hefe werden nicht berücksichtigt. Hoffmann schreibt den „Bacterien" ohne Ausnahme eine Zellwand zu. Für alle Formen (Micrococcus) mit selbstständiger Bewegung ist das entschieden unrichtig und es liegt hier die nämliche optische Täuschung zu Grunde, welche de Bary verführt hat, die Schleimhülle der Myxomyceten als Zellwand aufzufassen. Die Classification der Bacterien, welche Hoffmann versucht, ist ziemlich steril und fügt den früheren vergeblichen Versuchen dieser Art einen neuen hinzu.

Wenn der Herr Verfssser behauptet, dass luftdichter Verschluss unter Deckglas die Bewegung des schwärmenden Micrococcus sofort aufhebt, so beruht das auf ungenauer Beobachtung. Mag es bei manchen Pilzen der Fall sein, bei anderen kann man die Cocci unter dem Deckglas tagelang umherschwärmen, darauf zur Ruhe kommen und sich durch Zwei- oder Viertheilung vermehren sehen. Da aber Herr Professor Hoffmann niemals weiss, wo seine „Bacterien" hergekommen sind, da er nicht einmal die von Algen und von Pilzen abstammenden „Bacterien" unterscheidet und ihm Zuchtversuche nie gelungen sind, so lässt sich natürlich keine seiner Angaben mit sicher beobachteten Thatsachen vergleichen. Was Verfasser über die Bewegungen (Spalte 239. 240) sagt, passt jedenfalls nur auf einzelne bestimmte Formen. Der schwärmende Micrococcus bewegt sich durch Kontraktilität seiner Masse (des Plasma's), wie ich vielfach gezeigt habe. Die unschwer nachweisbare Entstehung von Micrococcus aus dem Plasma der Pilzzellen, welche Salisbury und ich beobachtet haben, ist dem Herrn Verfasser entgangen. Ebenso ist ihm niemals eine Kultur gelungen. Er läugnet daher den Zusammenhang aller „Bacterien" mit Pilzen oder Algen. Wenn man aber ihn selbst seine Versuche beschreiben hört, so kann es nicht Wunder nehmen, dass sie missglückt sind. Um nur eins anzuführen, kultivirt er „Bacterien" auf gekochten Kartoffeln und weil hier keine Kei-

mung eintritt, so hält er sie für keimungsunfähig. Selbstverständlich ist eine gekochte Kartoffel durch und durch wasserhaltig, sie geräth also unter dem Einfluss eines jeden Micrococcus in Fäulniss und der Micrococcus muss sich dabei in's Unendliche vermehren. Eben aus diesem Grunde ist ist nicht gelungen, den von Hüter aufgefundenen Micrococcus der Diphteritis zur Keimung zu bringen. Ebensowenig konnte es ihm gelingen, die Theilung des Plasma's innerhalb der Pilzzelle und das Freiwerden der so entstandenen Cocci zu beobachten, wenn er den Versuch so anstellte, wie er ihn auf Spalte 286 beschrieben hat. Wenn der Herr Verfasser die Cornalia'schen Körperchen mit Monas crepusculum identifizirt, so beweist das nur, dass er sie nie gesehen hat. Uebrigens liegt hier wohl eine Verwechselung der Gattine der Seidenraupen mit derjenigen Krankheit zu Grunde, welche die Franzosen Pébrine nennen. H.

J. Böke, Zwei Fälle von Pilzwucherung am Trommelfelle (Myringomycosis). Ungarische medizinisch-chirurgische Presse 1868. Jahrg. 5. Nr. 9. 12. 16. 19.

Diese Arbeit ist sehr interessant, weil in derselben der Beweis geführt wird, dass eine Pilzwucherung die Ursache eines Leidens und zwar eines Gehörleidens ist. Bekanntlich ist es bis jetzt nur in einigen wenigen Fällen gelungen, den direkten Nachweis zu führen, dass ein pflanzlicher Parasit die Ursache derjenigen Krankheit sei, welche er begleitet. Da aber nach den Beobachtungen des Herrn Verfassers in mehren Fällen ein Ohrenleiden sofort beseitigt wurde, sobald Pilzwucherungen auf dem Trommelfell entfernt wurden, so folgt daraus ein direkter Zusammenhang zwischen Pilz und Krankheit. Verfasser hat fünf Fälle von Myringomycosis beobachtet und in diesen fünf Fällen die dabei thätigen Pilze als zu verschiedenen Arten, ja zu verschiedenen Gattungen gehörig befunden. Namentlich fand derselbe in einem Falle eine Pilzwucherung von Mucor mucedo Fres., in einem anderen eine solche von Aspergillus microsporus Hallier. Dass bei den Ohrenkrankheiten sehr verschiedene Pilze die nämliche Rolle spielen können, zeigt auch eine sehr schöne Beobachtung von Herrn Dr. Hagen in Leizpig, welche in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift Besprechung finden wird. H.

Anzeigen.

Phytophysiologisches Privat-Institut und Versuchsstation für die parasitischen Krankheiten der Thiere und Pflanzen.

In Verbindung mit einem tüchtigen Assistenten habe ich eine kleine Versuchsstation für parasitische Krankheiten gegründet und an der Stelle meiner bisherigen beiden kleinen mikroskopischen Institute ein etwas geräumiger und besser eingerichtetes phytophysiologisches Laboratorium geschaffen. Ich denke dadurch Jedermann Gelegenheit zu mikroskopisch-botanischen Uebungen geben zu können, werde aber vorzugsweise gern Uebungen in parasitologischen Arbeiten leiten. Nicht nur junge Botaniker werden hiemit auf die sich ihnen darbietende Gelegenheit zur Erlangung der so nothwendigen Sicherheit und Fertigkeit im Gebrauch des Mikroskops und in der Aneignung richtiger Methode in physiologischen und morphologischen Untersuchungen aufmerksam gemacht; sondern ich wünsche auch jungen Aerzten, Forst- und Landwirthen, Gärtnern und Technikern Anlass zu bieten zur Erlernung der für sie so wichtigen Kenntniss von der Lebensweise und Morphologie der niederen parasitischen Pflanzen, insbesondern der Pilze mit ihren Schimmel- und Hefebildungen.

Der volle Kursus von sechs Monaten wird mit 25 Thalern Honorar angesetzt; es werden aber für Solche, die nicht so viele Zeit wöchentlich auf die mikroskopischen Arbeiten verwenden können, kleine Kurse, nämlich bei zweimaliger Arbeitszeit in der Woche zu 5 Thalern und bei viermaliger Arbeitszeit zu 10 Thalern eingerichtet. Ferner stehe ich im Begriff, mit der Hülfe meines Herren Assistenten eine Folge mikroskopischer Pilze herauszugeben und insbesondere solcher Formen, welche für Medizin, Technik, Landwirthschaft u. s. w. von Wichtigkeit sind. Der Preis eines Präparates wird, je nach der Schwierigkeit der Präparation, von

$2^1/_2$ Sgr. bis zu 1 Thaler gestellt. Eine vollständige Liste der abzugebenden Präparate wird später uachfolgen; vorläufig mache ich nur darauf aufmerksam, dass einige Präparate über die Parasiten der Cholera, der Blattern, des Typhus, der Rotzkrankheit, der Lungenseuche, der Masern, des Scharlachs, der amerikanischen Rinderpest, der Gattine der Seidenraupen, der Muscardine, des Wurstgiftes, des Syphilis, der Hundswuth, der Eierfäulniss u. s. w. vorräthig sind. Hallier.

Die Mikroskope von S. Merz (Frauenhofer) in München.

Seit einem Jahr im Besitz eines grossen Mikroskops aus der Werkstatt des Herrn Merz, bin ich gegenwärtig im Stande, einige Notizen über die Vorzüge desselben mitzutheilen. Das Stativ Nr. 1 von Merz ist das beste Stativ, welches augenblicklich aus irgend einer Werkstatt hervorgeht. Es hat beträchtliche Vorzüge vor allen englischen, amerikanischen, französischen und deutschen Stativen. Ich selbst besitze Mikroskope von Oberhäuser, Schieck, Zeiss und Bénèche; ich hatte Gelegenheit, die Instrumente von Schröder, Hartnack, Kellner, Gundlach und Anderen zu vergleichen und kann nur dem Stativ von Merz den ersten Rang zuerkennen. Der grosse Tisch ist um die Vertikalachse vollständig, um die Horizontalachse in einem Winkel von etwa 45° drehbar. Das ganze Stativ ist dunkelfarbig, ein Umstand, der Manchem vielleicht unbedeutsam scheinen wird, der aber bei der Arbeit selbst sehr stark in's Gewicht fällt. Der starke Glanz mancher Stative ist bei allen feineren Untersuchungen eine ganz überflüssige Störung des Auges.

Vortrefflich ist die Einstellung. Es ist leider fast überall der Brauch, die grobe Einstellung durch Verschiebung des Rohrs in einer aufgeschlitzten federnden Hülse zu bewerkstelligen. Das hat mehre grosse Nachtheile. Erstlich wird dadurch die Einstellung in der That eine recht grobe, zweitens gefährdet unvorsichtiger Gebrauch dieser Einstellung sowol das Objekt als das System, drittens endlich setzt sich in der Hülse beständig Staub ab und beeinträchtigt die Beweglichkeit des Rohrs. Alle diese Uebelstände beseitigt Herr Merz auf sehr einfache Weise. Das Rohr ruht mit einem vorspringenden Ring auf dem Rand der Hülse, welche, um die Bewegung äusserst sanft zu machen, mit Barchent ausgefüttert ist. Die Hülse ist an einem horizontalen

Hebelarm befestigt, welcher mittelst einer soliden Hülse an einer dreieckigen Säule senkrecht verschiebbar ist und durch Schraube und Trieb eingestellt wird. Unten ist die Säule mittelst einer längeren starken Hülse mit dem Tisch verbunden. Hier befindet sich die Schraube für die feine Einstellung. Hat man nun mit der oberen Schraube die grobe Einstellung bewerkstelligt, so stellt man das Rohr mittelst einer hinten an der dreikantigen Säule angebrachten Klemmschraube fest. Nun kann der unvorsichtigste Anfänger dem System oder dem Objekt keinen Schaden mehr zufügen, denn sollte er auch mit dem Kopf auf das Okular stossen, so bewegt sich doch das Rohr nicht abwärts. Man kann also ruhig Studenten, welche nie zuvor in ein Mikroskop gesehen haben, den Einblick verstatten; sie können nicht leicht Schaden anrichten. Selbstverständlich ist die feine Einstellung mittelst der unteren Schraube dadurch unbehindert.

Ich kann nicht unterlassen, hier darauf aufmerksam zu machen, wie ganz vorzüglich schön die Schrauben gearbeitet sind. Das hier besprochene Mikroskop benutze ich seit länger als einem Jahr täglich und noch geht die Schraube der feinen Einstellung so weich und gleichmässig wie am ersten Tage.

Recht handlich und hübsch ist auch die Blendungsvorrichtung. Sie besteht in einer um die Vertikalachse drehbaren Doppelscheibe mit einem grossen kreisförmigen Diaphragma in der oberen und verschieden grossen in der unteren. Sobald die Diaphragmen der beiden Scheiben genau zentrirt sind, arretirt eine unten angebrachte Feder mittelst eines Stiftes, welcher in ein kleines Loch einschlägt. Die Doppelscheibe kann in einer federnden Hülse seitlich verschoben und ganz abgenommen werden. Die federnde Hülse ist der einzige Fehler am Stativ; ich glaube jedoch, Herr Merz hat auf meinen Vorschlag dieselbe bereits durch eine kleine Schraube ersetzt. In das grösste Diaphragma der Doppelscheibe passen Kegel mit kreisförmigen einsetzbaren Scheiben am oberen Ende. Diese Scheiben haben verschiedene kreisförmige zentrale Diaphragmen für feinere Abblendungen.

Ich bemerke noch, dass dem Stativ ein halbkugliger Kondensator, eine sehr schöne grosse Beleuchtungslinse und auf Verlangen alle Apparate für Polarisation, Messungen u. s. w. in guter Konstruktion beigegeben werden.

Ist das Stativ ohne Zweifel das beste von allen existirenden Stativen, so kann von den Systemen mindestens gesagt werden,

dass sie denjenigen der ersten Firmen an die Seite zu stellen sind und die der meisten Werkstätten übertreffen. Herr Merz giebt den Systemen die Bezeichnung nach dem Fokalabstand einer äquivalenten Linse. Das $^1/_{12}$"-System ist schon ein ganz vorzügliches. Es zeigt die Sechsecke des Pleurosigma angulatum so schön, wie wir sie mit keinem System gleicher Stärke gesehen haben. Das $^1/_{15}$"-System ist das stärkste ohne Immersion. Herr Merz giebt die Vergrösserungen desselben auf 300—1200 lineare mit den verschiedenen sehr schönen, fast achromatischen Okularen an. Ich habe noch die Immersionssysteme $^1/_{18}$", $^1/_{24}$" und $^1/_{30}$". Schon mit dem $^1/_{18}$"-System sieht man bei günstiger Beleuchtung die Schatten der sechseckig-rundlichen Buckel des Pleurosigma angulatum an der vom einfallenden Licht abgewendeten Seite.

Die beiden stärksten Systeme hat Herr Merz mir erst vor einigen Monaten zur Auswahl gesendet und sie sind beide so vorzüglich, dass mir die Wahl schwer wird. Das $^1/_{30}$"-System ist das beste, welches ich je gesehen habe, vielleicht mit einziger Ausnahme des Systems von Hartnack Nr. 14, welches ich bei Herrn Regierungs- und Oekonomierath v. Schlicht in Potzdam vor Kurzem sah. Leider führte ich mein Instrument von Merz nicht mit mir, um einen genaueren Vergleich vorzunehmen.

Das $^1/_{30}$"-System vergrössert nach der Angabe von Merz 600 lineare mit seinem schwächsten, 2400 lineare mit dem stärksten Okular. Nach genauerer Prüfung und Messung werde ich später über die vorzüglichen Leistungen dieses sowie des $^1/_{24}$"-Systems Weiteres berichten. H.

L. Rabenhorst, Fungi Europaei Exsiccati. Klotschii Herbarii vivi Mycologici Continuatio. Editio nova. Series secunda. Centuria XIII. Dresd. 1869.

Das Herbarium des berühmten Formenkenners bedarf einer Empfehlung nicht, denn sein hoher wissenschaftlicher Werth ist längst anerkannt und die Ausstattung macht das Werk neben seiner Unentbehrlichkeit als Hülfsmittel zu wissenschaftlichen Arbeiten auch zu einer sehr sauberen und reichen Kollektion für Liebhaber und öffentliche Anstalten. H.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Blutkörper des Kiefernspinners (Gastropacha pini), mit Micrococcus von Fumago salicina infizirt. Gezeichnet mit dem System $1/_{30}$″, Ocular 1 von Merz.

Fig. 2. Derengleichen Blutkörper mit fadenförmigen Fortsätzen, a—c mit Micrococcus von Fumago infizirt, d ohne denselben, bei a und c sieht man deutlich den Kytoblasten. Ebenso.

Fig. 3. Blutkörper mit Oeltropfen, d und f ausserdem mit Micrococcus infizirt, a, c, d, f und g schon eines Theils der Oeltropfen beraubt, h im Begriff, durch die ölhaltigen Kerne zersprengt zu werden, i in Auflösung begriffen. Ebenso.

Fig. 4. Microccus (m) in allen Stadien der Ausbildung zum Arthrococcus (a), frei im Blute schwimmend. Ebenso.

Fig. 5. Blutkörper ohne Oeltropfen und ohne Micrococcus. Ebenso.

Fig. 6. Micrococcus von Fumago im Darminhalt der Raupe, in allen Stufen der Ausbildung zum Arthrococcus. Ebenso.

Fig. 7. Mycelfaden aus dem Darminhalt. Bei m innerhalb des Fadens Micrococcus-Bildung, bei a in Theilung begriffener Arthrococcus. Ebenso.

Fig. 8. Muskelfragment in der Umgebnng des Darms, mit Micrococcus in dem ersten Entwickelungsstadium zum Arthrococcus. Ebenso.

Fig. 9. Muskelfragment mit ausgebildetem Arthrococcus. Ebenso.

Fig. 10. Micrococcus und Arthrococcus, aus einem Muskel frei präparirt. Ebenso.

Fig. 11. Arthrococcus aus einem Muskel, in Theilung begriffen. Ebenso.

Fig. 12. Zwei Blutkörperchen, a zeigt die Entstehung des Arthrococcus, b enthält nur zarten Micrococcus. Ebenso.

Fig. 13. Mit Micrococcus infizirte Blutkörper mit einem fädigen Fortsatz an jedem Ende. Ebenso.

Fig. 14. Arthrococcus aus dem Blut einer sehr kranken Raupe, zum Theil keimend und Zellen („Cylinderconidien“) abschnürend. Ebenso.

Fig. 15. Ast eines Pilzfadens mit Aëroconidien von Fumago salicina, auf der Oberhaut einer an der Muscardine gestorbenen Raupe, nachdem der unter der Haut gekeimte Pilz dieselbe durchbohrt hatte. Ebenso.

Fig. 16. Ast mit Aëroconidien, durch Kultur des Arthrococcus einer kranken Raupe auf dem Objektträger gezüchtet. Ebenso.

Fig. 17. Blutkörper mit Arthrococcus, bei b keimend. Ebenso.

Fig. 18. Blutkörper einer Kultur des Blutes in stickstoffreicher Flüssigkeit. Der Micrococcus vermehrt sich im Innern der Blutkörper kettenförmig (Bacterien). Das Blutkörperchen bei b ist in der Auflösung begriffen, bei c ist der Micrococcus und Arthrococcus, zum Theil keimend, bereits frei geworden. Ebenso.

Fig. 19. Micrococcus, zum Theil in Viertheilung begriffen (a—d), zum Theil zu Sporoiden anschwellend. Ebenso.

Fig. 20. Bildung von Cryptococcus aus dem Micrococcus des Blutes, entstehend in einer alkoholisch gährenden Flüssigkeit (Malzdekokt). Ebenso.

Fig. 21. Keimung der Sporoiden (Fig. 19) und Bildung von Anaërosporen. Ebenso.

Fig. 22. Micrococcus in starker Vermehrung, bei a an der Oberfläche der Flüssigkeit bacterienartige Ketten bildend, bei b im Innern der Flüssigkeit sogleich zerfallend. Ebenso.

Fig. 23. Keimlinge der Sporoiden bei kräftiger Ernährung, aber gährendem Nährboden, in Glieder (Anäeroconidien) zerfallend. Ebenso.

Fig. 24. Keimfadenbruchstück mit köpfchenförmig gestellten Aëroconidien Keimungsproduckt des Arthrococcus aus dem Raupenblute. Ebenso.

Fig. 25. Sporoiden, auf dem Objektträger aus dem Micrococcus des Raupenblutes gezogen, bei a im früheren Stadium, bei b im ausgewachsenen, einzeln schon keimend. Ebenso.

Fig. 26. Pinselförmiger Ast der Botrytis Bassiana. Ebenso.

Fig. 27. Blattende der Kiefer mit Pycniden der Fumago salicina, welche warzenförmig aus dem Blattgewebe hervortreten. Fünffache Lupenvergrösserung.

Fig. 28. Fragment aus dem Blattgewebe mit Mycelfäden und einer Pycnide (p), welche im Begriff ist, ihre Conidien zu entlassen. Gezeichnet mit einem Instrument von Zeiss, System C, Ocular 2.

Fig. 29. Conidien aus der Pycnide (Fig. 28 p), zum Theil keimend. Wie Figg. 1—20.

Fig. 30. Ascus von Fumago salicina (a) mit einer verästelten Paraphyse (pa). Im Innern des Ascus sieht man die 8 gekammerten Sporen. Ebenso.

Fig. 31. Ein Haufen von Asken mit ihren Paraphysen bei schwächerer Vergrösserung. Gez. mit Zeiss Syst. C, Ocular 2.

Fig. 32. Keimlingsfragment einer Sporoide mit Macroconidien (m) und Saugfäden (τ). Wie Figg. 1—26.

Fig. 33. Keimfaden einer Sporoide aus dem Blut des Kiefernspinners, am untergetauchten Theil (u) in Glieder zerfallend und Anäeroconidien (c) abschnürend, in der Luft an den Zweigenden Sterigmen mit sprossenden Sporenketten (p. q. r. s. t. x) bildend.

Fig. 34. Ein Bruchstück eines Keimlinges gleichen Ursprunges mit reifen Aërosporen (a sp), welche an einem braunen Stiel (cl) abgeschnürt werden, mit Aëroconidien (ac), welche an wirtelig gestellten Aesten kettenförmig hervorsprossen, und einer Mittelform (m) zwischen beiden. Ebenso.

Fig. 35. Fruktifizirender Keimfaden aus derselben Kultur mit vollkommenen Aëroconidien (a). Bei v stehen am Ende der strahlig um eine grosse Basidie gestellten Sterigmen statt der Aëroconidien-Ketten grosse blasige Auftreibungen. Bei s sind die Sterigmen bis auf drei sämmtlich fehlgeschlagen; diese drei sind lang fadenförmig und tragen abnorme kurze Conidienketten. Die Fäden zeigen zwei Fusionen (f). Ebenso.

Fig. 36. Aus derselben Kultur. Statt der grossen Basidien sieht man einen dünnen Tragfaden, der sich in eine Anzahl langer Sterigmen auflöst. Die Conidien entstehen durch succedane Sprossung in Köpfchen. Ebenso.

Fig. 37. Aus derselben Kultur. Eben solche Sterigmen tragen Ketten (k), deren Conidien sich meist kugelig zusammenballen (c). Ebenso.

Fig. 38. Sprosszellen eines Zweiges unregelmässig angeordnet.

Fig. 39. Bruchstück eines Keimfadens der Sporoiden aus dem Micrococcus des Raupenblutes mit Aërosporen (a) und Schizosporangien (sch). Ebenso.

Tafel II.

Fig. 40. Fadenfragment aus derselben Kultur mit fast reifen Schizosporangien (sch), mit unreifen Kapseln (rh), mit Thecaconidien und mit einer Mittelform zwischen beiden (m). Ebenso.

Fig. 41. Mycelfäden mit Aëroconidien, welche sich strangförmig zusammenlegen. Ebenso.

Fig. 42. Mycelfaden mit Kapseln (k), welche zum Theil, statt Conidien auszubilden, Saugfäden austreiben (rh), auf einem nassen Substrat.

Fig. 43. Kräftige Kapselpflanze bei schwacher Vergrösserung mit Saugfäden (rh) und ausgewachsenen Kapseln (k).

Fig. 44. Conidien (Thecaconidien) aus solchen Kapseln bei 600facher Vergrösserung.

Fig. 45. Aëroconidien, unregelmässig angeordnet, Form der Botrytis Bassiana. Ebenso.

Fig. 46. Anäerosporen, gezogen im Innern des Substrats aus den Sporoiden des Raupenblutes, a—d unreife Formen oder Macroconidien, e und f reife Anäerosporen-Ketten. Ebenso.

Fig. 47. Sporangiolen der Thecaconidienform von Fumago, gezogen aus den Sporoiden des Raupenblutes. Schwach vergrössert.

Fig. 48. Pinsel mit doppelten Sterigmen, gezogen aus den Conidien der Pycniden von Fumago salicina. Zeiss System D, Ocular 2.

Fig. 49. Verkümmerter Pinsel mit Aëroconidien aus derselben Kultur. Merz Syst. $^1/_{30}$'', Ocular 1.

Fig. 50. Aëroconidien, zarte Form (Botrytis Bassiana), gezogen aus den Pycniden-Keimzellen. Ebenso.

Fig. 51. Etwas abweichende Form aus derselben Kultur. Ebenso.

Fig. 52. Verschiedene Keimungszustände der Pycniden-Keimzellen (c), a = Aëroconidien, an = Anäeroconidien, m = Macroconidien, k = dünne Keimfäden. Ebenso.

Fig. 53. Entwickelung des Micrococcus aus dem Plasma der Pycniden-Keimzellen. Ebenso.

A—C. Parasit des Zuckerrohrs.

A. Grosse Zellen, mit Inhaltszellen, welche zum Theil seitliche Fäden getrieben haben.

B. C. Fäden mit kleinen Inhaltszellen.

I.
Original-Abhandlungen.

Alcohol-Behandlung des Aspergillus glaucus im äusseren Gehörgange.

Von
Medizinalrath **Dr. Hassenstein** in Gotha.

Obgleich in der letzten Zeit Beobachtungen über das Auftreten von Pilzen im äusseren Gehörgang häufig mitgetheilt worden sind, ist doch die Veröffentlichung neuer Beobachtungen für die Sicherstellung der Bedingungen des Auftretens der Pilze, ihres Einflusses auf das leidende Organ und für Gewinnung einer raschen, sicheren und schmerzlosen Behandlung gewiss nicht nutzlos; mögen desshalb zwei Fälle hier Erwähnung finden, welche sich von den früher mitgetheilten durch ihr Auftreten bei Otorrhoe unterscheiden und die Sicherheit und Reizlosigkeit der Alcoholbehandlung evident darthun.

Buchhändler B. hier konsultirte mich wegen beiderseitiger Schwerhörigkeit zu Anfang dieses Jahres und gab an, mit dem linken Ohre seit einem in der Kindheit aufgetretenen Scharlach und von da noch andauernden Ohrenfluss sehr schwer, mit dem rechten Ohre aber bis vor wenigen Tagen sehr gut und erst seit 3 Tagen plötzlich unter gleichzeitigem Auftreten sehr heftigen Ohrensausens schlecht gehört zu haben. Eine Uhr von circa 12 Fuss normaler Hörweite vernahm Patient rechts $4^1/_2$ Zoll entfernt, links nur bei kräftigem Andrücken an die Ohrmuschel; rechts hörte Patient laut gesprochene Worte auf 16 Fuss Entfernung, links nur bei unmittelbarem Hineinsprechen in's Ohr. Die an Schläfengegend und Zitzenfortsatz angelegte Uhr wurde beiderseits, jedoch rechts stärker, ebenso rechts stärker die auf den Scheitel gesetzte Stimmgabel vernommen.

Die Spiegeluntersuchung ergab rechts das Trommelfell grau, glanzlos, matt aussehend, Lichtkegel verschwunden, Hammergriff und processus brevis nur undeutlich zu sehen; unter dem Hammergriff war eine prominirende, weisslich-gelblich aussehende Stelle von der Grösse einer Linse wahrzunehmen, die bei Untersuchung mit der Sonde fast Knochenhärte fühlen liess. Das Politzer'sche Verfahren liess kein Perforationsgeräusch wahrnehmen und trat nach demselben eine Hörverbesserung so wenig, wie eine Minderung der subjectiven Geräusche ein; gleich erfolglos war der Catheterismus und vernahm man bei demselben während des Lufteintretens nur ein verschärftes Geräusch, jedoch weder Rasseln, noch Perforationsgeräusch. Durch Aetzung der prominirenden Stelle mit Lapis in Substanz trat eine Verkleinerung derselben ein und am vierten Tag hörte ich zum ersten Mal durch eine Oeffnung im Trommelfell, die indess nicht sichtbar war, Luft, beim Eintreiben durch die Tuba, zischend entweichen. Allmälig trat die prominirende Stelle hinter das Niveau des Trommelfells zurück und in demselben zeigte sich eine scharfrandige Perforationsöffnung, hinter welcher noch eine härtliche Geschwulst zu sehen und zu fühlen war. Die Hörweite besserte sich auf 26 Fuss für laut gesprochene Worte, die Geräusche minderten sich, bis plötzlich mit einem intensiven Catarrh der Nasen- und Rachenschleimhaut auch ein acuter Catarrh der Tubar- und Paukenhöhlenschleimhaut mit reichlicher eitriger Secretion auftrat und die subjectiven Erscheinungen und die Hörfunktion verschlechterte. Durch die von Schwartze empfohlene caustische Behandlung wurde eine baldige Besserung herbeigeführt und wurden auch verschiedene Recidive immer rasch beseitigt, bis am Schlusse der längeren Behandlung unter Persistenz der Perforation die eitrige Secretion und die subjectiven Geräusche vollständig beseitigt waren und die Hörweite auf circa 26 Fuss für geflüsterte Worte gestiegen war. — Bei der ersten Untersuchung des linken Ohres zeigte sich der Gehörgang mit Eiter gefüllt und nach Entfernung desselben sah man Gehörgang durch eine blauröthliche, gewulstete, granulirende Fläche mit zahlreichen Lichtreflexen nach hinten abgegränzt. Das Politzer'sche Verfahren liess ein stark pfeifendes Perforationsgeräusch wahrnehmen und hatte keine Funktionsverbesserung zur Folge. Einer längeren örtlichen Behandlung, Luftdouche, wiederholte Application von Watte, mit Glycerin und Eisenchlorid zu gleichen Theilen getränkt, auf die Granulationen durch 24 Stunden, abwechselnd mit Betupfen

mittelst Lapis in Substanz, gelang es, Granulation, Schwellung und Secretion ganz zu beseitigen, wonach allmälig der an das Promontorium angelöthete Hammer (vorher in die gewulstete Schleimhaut eingebettet) sichtbar wurde und die Perception lautgesprochener Worte sich auf 20 Fuss erweiterte.

Während des beschriebenen Verlaufs der beiderseitigen Affektionen und unter Anwendung von Argentum nitricum und Ferrum sesquichloratum traten zuerst im rechten, viel später im linken Gehörgang, dort bis an das Trommelfell, hier bis an die granulirende Promontoriumschleimhaut sich ausdehnend, bald bei mässiger, bald bei reichlicher Secretion Pilzwucherungen wiederholt auf, welche als bläulich-grünlich aussehende Membranen meist an der vorderen oberen Wand des Gehörganges sich zeigten. Fast immer begleitete das Auftreten der Pilze ein intensiver Nasenkatarrh, so dass Patient die Verschlechterung des Gehöres und die Zunahme der subjektiven Geräusche, jedes Mal sofort bemerklich, auf eine Erkältung zurückführte; indess kamen die Pilze auch ohne katarrhalische Erscheinungen und doch klagte Patient über vermehrtes Sausen, schlechteres Gehör und benommenen Kopf. Die mikroskopische Untersuchung der aus dem Ohr entfernten Membranen zeigte ein dicht verfilztes Gewebe von Mycelfäden mit Sporangien und zuweilen mit freien Sporen. Bleimittel, starke Lösungen von Tannin in Glycerin, Carbolsäure, Argentum nitricum blieben fast ohne Einfluss auf die Vegetation, nur mittelst concentrirtester Tanninlösung gelang vorübergehende Beseitigung, bis eine einmalige Bepinselung der afficirten Stellen mit 90gradigem Alcohol sofort, ohne Recidive und ohne Reizung die Pilze zum Schwinden brachte. — Die gleiche eklatante Wirkung erzielte ich in einem zweiten Falle von lang bestehender chronischer Otitis media mit umfangreicher Zerstörung des Trommelfells und mässiger Secretion. Auch in diesem Falle war das Auftreten der Pilze von Hörverschlechterung und Benommenheit des Kopfes begleitet und genügte eine einmalige Bepinselung mit Alcohol. Eingiessen des Alcohols in den Gehörgang ist unnöthig und jedenfalls reizend, Bepinseln bei gehöriger Beleuchtung genügend und schmerzlos.

Die originäre Entstehung des Milzbrandes beim Vieh.

Von
Dr. Ed. Lorent in Bremen.

Am äussersten Ende der nördlichen Vorstadt befindet sich eine Weide, deren Gräser im vergangenen und in diesem Jahre bei dem mit denselben gefütterten Vieh Milzbrand erzeugt haben. Im September 1868 crepirte eine Kuh, welche auf dieser Weide geweidet hatte. Die Section ergab Milzbrand, und nun erfuhr man, dass schon 4 Wochen vorher 2 Kühe crepirt waren, welche dort geweidet hatten. Auf Anrathen des Thierarztes O. wurde das übrige Vieh von der Weide genommen und blieb gesund. Als aber nach 4 Wochen von den Knechten die Kühe wiederum auf die fragliche Weide getrieben waren, crepirte nach 8 Tagen wiederum eine Kuh, deren Section ebenfalls Milzbrand ergab. Eine fünfte Kuh crepirte nach 14 Tagen an Milzbrand, wie die Section ergab. Zwei andere noch erkrankte Kühe genasen im Stalle, es starb aber noch ein Stier, welcher im Stalle mit dem Grase jener Weide gefüttert war.

Im gegenwärtigen Jahre ist die Weide zum Abmähen an verschiedene Viehhalter verpachtet. Etwa seit dem 8. Mai fütterte der Landmann G. seine 4 Kühe mit dem Grase jener Weide, welches theils mitten durch die Wiese, theils nahe den Gräben abgemäht sein soll. Es erkrankte am 18. Mai eine Kuh und am 21. Mai eine zweite, die beide vor dem Tode geschlachtet sind. Am 22. Mai crepirte eine dritte Kuh, deren Section Milzbrand ergeben hat. Die vierte erkrankte Kuh genas, nachdem sie in einem anderen Stalle verpflegt worden war. Dagegen ist das Pferd des Landmanns gleich, nachdem es auf der Weide mit dem geschnittenen Grase gefüttert war, erkrankt und an Milzbrand gestorben.

Leider kam die Anzeige dieser Facta so spät, dass der Gesundheitsrath nur die Referate erfuhr und bei den Sectionen nicht zugegen sein konnte, indessen die Resultate derselben rechtfertigen die Annahme des Milzbrandes. Die Versuche mit Fütterung von Federvieh mit dem Fleische der crepirten Kuh hatten kein Resultat, vielleicht, weil dasselbe schon sehr in Fäulniss übergegangen war.

Die fragliche Weide dicht neben dem Ackerhofe gelegen, ist von Süden und Südwesten von Bäumen beschattet und von übelriechenden stagnirenden Muddergräben umgeben, in welche die Strassencanäle der Stadt ihren Abfluss haben. Die Weide liegt ziemlich tief, der Boden ist eine sehr fette schwarze Humuserde, welche ein sehr üppiges saftiges Gras trägt, in welchem keine kranken Futterpflanzen wahrgenommen werden können, so wenig wie schädliche Kräuter, denen man die Ursache der verheerenden Krankheit hätte zuschreiben können. Die Gräben enthalten einen dicken schwarzen stagnirenden Cloaken-Morast. Bei den Pächtern der anliegenden Parcellen, die auch das Gras verfüttert haben, ist kein Milzbrand vorgekommen. Auch hat man von früheren Jahren Nichts gehört, doch sollen damals die Gräben mehr gereinigt worden sein. In der Stellung des Landmanns vermochte die nähere Untersuchung keinen Grund für die Entstehung der Krankheit aufzufinden, ebenso wenig in dem seither gebrauchten Tränkwasser.

Die originäre Entstehung des Milzbrandes ist bekanntlich an örtliche Verhältnisse geknüpft. Die Eigenthümlichkeit dieser Localitäten soll auf dem Sumpfcharakter der Gegend beruhen und hat man eine Malaria als Krankheit erzeugende Ursache angenommen. Nach genauer Prüfung der Thatsachen und Untersuchung der Localitäten bleibt für die Aetiologie der hiesigen Erkrankungen zwar nur die Annahme einer sogenannten Milzbrand-Localität übrig, allein die hier einwirkenden causalen Momente sind damit noch nicht näher ergründet. Die exacte Untersuchung weist bei Infectionskrankheiten mehr und mehr einen causalen Zusammenhang mit parasitischen Bildungen nach. Und wenn die in dem Blute milzkranker Thiere von Davaine und Anderen beobachteten Bildungen eine ähnliche Deutung zulassen, so haben wir in unseren Falle die Entstehung derselben aus dem Grünfutter der Weide herzuleiten, deren Milzbrand erzeugende Pilzbildungen der mikroskopischen Untersuchung noch nachzuweisen vorbehalten bleibt.

Die Sanitätspolizei hat in dem vorliegenden Falle geeignete Massregeln für die Desinfection und Erneuerung der Stalluug angeordnet, die Verfütterung des frischen Grases inhibirt und dasselbe zur Heugewinnung bestimmt, sodann die öftere Ausräumung der zugeschlemmten Gräben veranlasst und die Umpflügung und anderweitige Verwendung der Weide angerathen, und endlich die Tränkung des etwa dort in der Gegend weidenden Viehs mit gesundem Wasser dringend anempfohlen.

Die Parasiten der Infectionskrankheiten.

Von

Ernst Hallier.

I. Was sind Pilze?

Natur und Lebensweise derselben.

Jedermann hat eine mehr oder weniger zutreffende Vorstellung von den Pilzen, jener grossen Gruppe von Organismen, in welche man die äusserlich so verschieden gebauten, theils essbaren und eine ebenso wohlschmeckende als kräftige und gesunde Nahrung darbietenden, theils giftigen oder wenigstens nicht essbaren Champignons oder Schwämme mit den die Pflanzen als Mehlthau, als Rost, als Brand u. s. w. befallenden und krankmachenden Formen und mit den unter den Namen Schimmel und Hefe bekannten Gebilden zusammenstellt. Sicherlich ist diese Zusammenstellung durchaus berechtigt, so wenig sich auch der Laie der Gründe für dieselbe klar bewusst sein mag. Zunächst ist so viel gewiss, dass diese Gebilde zu den Organismen gehören und nicht zu den Mineralien oder unbelebten Wesen, denn sie wachsen, d. h. sie vergrössern nicht nur ihren Umfang durch Aufnahme neuen Stoffes in das Innere der schon vorhandenen Formbestandtheile, durch sogenannte Intussusception, sondern sie bilden auch im Innern ihrer Elementarorgane, der Zellen, neue Individuen, neue Zellen, welche entweder zur Vergrösserung ihres Körpers oder zur Hervorbringung neuer Individuen dienen können.

Nun entsteht aber zunächst die weit schwierigere Frage: Sind die Pilze Pflanzen oder Thiere?

Freilich ist der Laie ebenso rasch mit der Beantwortung dieser Frage fertig als der Anfänger in der Mykologie. Für Denjenigen, welcher die fest im Mutterboden wurzelnden Hutpilze entstehen und wachsen sieht, welcher die Keimung von Schimmelsporen und das Anwachsen des Keimlings zu neuen Schimmelbildungen verfolgt, — für Diesen scheint es selbstverständlich, dass er es mit Pflanzen zu thun habe. Sobald er aber tiefer in das

Studium der Pilze eindringt, kommen ihm wohl begründete Zweifel. Bis vor Kurzem freilich wurden die Pilze von den Botanikern ohne Weiteres dem Pflanzenreiche zugesellt und von den Zoologen ebenso unbedenklich vom Thierreich ausgeschlossen, und selbst heutigen Tages glauben manche Mykologen, unzweifelhafte Pflanzen zum Gegenstand ihrer Untersuchungen zu machen. Schwankend wurde man zuerst bezüglich der sogenannten Schleimpilze oder Myxomyceten. Diese merkwürdigen Wesen, welche von den älteren Systemen unter dem Namen „Myxogasteres" in die Gruppe der Bauchpilze oder Gasteromyceten eingereiht werden, „erscheinen in ihrem ersten Entstehen als ein mehr oder minder dicker oder flüssiger, schleimiger oder milchartiger Körper, aus welchem Zustand sie sich gewöhnlich mit auffallender Schnelligkeit weiter entwickeln" *). Man findet diese Schleimmassen meistens auf verwesenden vegetabilischen oder mineralischen Substanzen, auf Humus, Dünger, auf Grashalmen, auf dem Laube von Kräutern, Stauden und Holzpflanzen, auf Wurzeln, auf Baumrinde u. s. w. So lange man so gut wie gar nichts über den Ursprung dieser Schleimmassen wusste, glaubte man sie nicht selten durch Generatio originaria **) s. spontanea entstanden. Obgleich nun seitdem die Ansichten über diese Gebilde sich bedeutend geläutert haben, so zeigt doch gerade die ausführlichste Arbeit über dieselben, nämlich diejenige von Herrn Professor Dr. De Bary, wie schwankende Ansichten man noch gegenwärtig über die Stellung der Schleimpilze im System der Organismen besitzt. Während alle übrigen Forscher, welche den Schleimpilzen ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, dieselben ohne Weiteres zu den Pflanzen, die meisten nicht minder bestimmt zu den Pilzen rechnen, weist De Bary ihnen einen Platz im Thierreich an ***). Aber freilich schwankt er selbst bezüglich ihrer animalischen Natur, da er zwei Jahre später ihnen statt des bis dahin gebrauchten Namens der „Mycetozoen" wieder die alte Benennung „Myxomyceten" beilegt ****). „Also doch Pflanzen!" wie ein Kritiker lakonisch bemerkt. Orientiren wir uns kurz über den Grund dieses Schwankens.

---

*) Th. Fr. L. Nees von Esenbeck und A. Henry, Das System der Pilze. Erste Abtheilung. Bonn, 1837. S. 51.

**) So bei Nees von Esenbeck a. a. O.

***) Dr. A. De Bary, Die Mycetozoen. Leipzig 1864. 2. Auflage.

****) Derselbe, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Mykomyceten. Leipzig, 1866.

Vor den Arbeiten von De Bary, Ciencowsky, Wigand u. A. hatte man, „der für die Gasteromyceten üblichen Terminologie entsprechend," ‚die Sporenbehälter Peridien, die Fasern und Flocken Capillitium oder Haargeflecht genannt." De Bary namentlich zeigte die wesentliche Verschiedenheit der Sporenbehälter der Schleimpilze von den Peridien der Bauchpilze und bezeichnete jene als Sporangien oder Fruchtkörper. Diese Fruchtkörper sind „in allen Fällen anfangs geschlossene, später verschiedenartig aufreissende Blasen, die von Sporen erfüllt sind" und ausserdem meistens jene dem Capillitium der Bauchpilze ähnlichen Fasern oder Flocken verschiedener Art enthalten *). Die Früchte, welche theils einfache Sporangien, theils zusammengesetzte Sporenbehälter (Fruchtkörper) sind, entwickeln sich aus einzelnen oder vielen vereinigten Plasmodien. Die Plasmodien, wie Ciencowsky sie genannt hat, sind kleinere oder grössere Massen, welche aus einer durchsichtigen Grundsubstanz bestehen, in welche kleine Körner eingebettet sind. Diese Massen befinden sich längere Zeit hindurch in einer doppelten Bewegung. Erstlich bewegt sich ein Theil der äusseren Schichten in Contractionen und Expansionen. Das Plasmodium verändert, zuerst an den Rändern, seine Form, treibt hie und da Fortsätze, zieht andere ein und ändert langsamer oder rascher seine ganze Gestalt. Dabei bleibt eine äusserste hyaline Schicht, die Randschicht, obschon chemisch von der ganzen Masse nicht verschieden, doch optisch stets unterscheidbar. De Bary unterscheidet von dieser noch eine dieselbe umgebende schwer sichtbar zu machende Hülle, welche nichts weiter zu sein scheint als die schleimige Aussonderung, womit nackte Plasmamassen stets umgeben sind.

Die Plasmodien sind sehr verschieden gestaltete, meist verästelte, netzförmig verbundene Adern, seltener unförmliche Massen oder glatte Schleimtropfen **). Da das Bilden und Einziehen von Aesten und Aestchen so stattfindet, dass nach bestimmten Richtungen die Expansionen (das Wachsen) das Uebergewicht zeigen über die Contractionen (die Abnahme), so muss der ganze Körper des Plasmodiums nach bestimmter Richtung hin allmählig seinen Ort verändern, er kriecht auf seiner Unterlage fort. Im Innern des Plasmodiums und aller seiner Aeste befindet sich ein Theil der

*) De Bary, Mycetozoen S. 2.
**) De Bary, a. a. O. S. 35.

mit Körnchen erfüllten Grundmasse in strömender Bewegung, bald vorwärts, bald rückwärts, stets in der Längsrichtung des Astes. Diese Ströme verlaufen in einer peripherischen Schicht, welche keinen Antheil an dieser Bewegung nimmt, wie in einem Kanalsystem; indessen ist ein solches in der That nicht vorhanden, vielmehr wird häufig ein grösserer oder kleinerer Theil der peripherischen Schicht mit in die Strömung hineingerissen. Diese Strömungen der Plasma's sind offenbar nichts Anderes als eine nothwendige Folge der Contractilität und der von dieser abhängigen Gestaltänderungen der peripherischen Schicht. Wenn diese durch Expansionen wächst, so findet natürlich ein Einströmen der centralen Massen in die neugebildeten Theile statt, wenn sie aber durch Contraction abnimmt, tritt die Rückströmung ein. Was nun die Contractilität des Plasma's selbst anbelangt, so ist dieselbe eine Thatsache, die wir vorläufig einfach hinzunehmen haben, wie sie ist. Zur Aufdeckung ihrer Ursache würde jedenfalls eine genauere Kenntniss von der Molecular-Constitution der tropfbarflüssigen und zähflüssigen Körper vorangehen müssen, eine rein physikalische Aufgabe, deren Lösung die allerwichtigsten Probleme der Physiologie lösbar machen würde. Aus den Plasmodien entwickeln sich die Sporangien, indem jene zunächst die Form der fertigen Sporangien annehmen *). Diese bekleiden sich nun mit einer Membran, innerhalb welcher sich das Plasma zu dem gleichförmig feinkörnigen Sporenplasma umbildet. In diesem sieht man zahlreiche Kerne auftreten, deren jeder einen kleinen Nucleolus besitzt. Um jeden Kern sammelt sich eine bestimmte Menge Protoplasma welche sich nach aussen mittelst einer ausgeschiedenen Membran zur Spore abgrenzt. Das ganze Sporenplasma wird auf diese Weise zur Sporenbildung verwendet bis auf einen verhältnissmässig kleinen Theil, welcher, gewissermassen übrig bleibend, das oben erwähnte Capillitium ausbildet. Die Sporen treiben, soweit es bis jetzt bekannt ist, niemals Keimschläuche, sondern entlassen eine (seltener mehre) Schwärmzelle, welche anfänglich, ähnlich den Zoosporen, mit einer Cilie versehen ist, später jedoch die Beschaffenheit einer Amöbe annimmt. Cienkowsky hat gezeigt, dass diese Amöben, nachdem sie sich mehrmals durch Einschnürung getheilt haben, sich in grösserer Anzahl zusammenfliessend vereinigen und dadurch Plasmodien bilden. Die Schwärmer be-

*) De Bary, a. a. O. S. 55.

sitzen eine oder einige Vacuolen an demjenigen Ende, welches der Cilie entgegengesetzt ist; von diesen befindet sich eine in pulsirender Bewegung. Schon die aus mehren Amöben zusammengeflossenen kleinen Plasmodien (Myxamöben) nehmen feste Körper in sich auf, welche ihnen in den Weg kommen. De Bary vermuthet, dass diese festen Körper den Plasmodien als Nahrung dienen, ohne freilich den geringsten stichhaltigen Grund für diese Ansicht angeben zu können; im Gegentheil werden z. B. Stärkekörner nicht merklich verändert. Die Aufnahme fremder Stoffe aber und die Ausbildung von Vacuolen um solche Ingesta dient De Bary als Hauptbeleg für die thierische Natur der Myxomyceten.

Nach den Untersuchungen von Cienkowsky, De Bary und Wigand würde sich also ein einfacher Kreislauf im Generationswechsel der Myxomyceten herausstellen: Die Sporen entlassen Schwärmer; diese bilden sich zu Amöben aus, welche, zahlreich vereinigt, die Plasmodien aufbauen, aus denen dann die Sporenfrüchte sich hervorbilden. Dass dieser Kreislauf nicht nothwendig der einzig mögliche sein müsse, sollte billigerweise als selbstverständlich angesehen werden, so wenig De Bary das auch zugeben wird, da er*) Berkeley's Angabe der Keimung einer Trichia mittelst eines Keimfadens völlig wegwerfend behandelt. Dass aber ein so gewiegter Beobachter wie Berkeley sich hier getäuscht haben sollte, bedarf erst noch stärkerer Belege. Wenn die Sporen von Trichia im Wassertropfen Schwärmer hervorbringen, so ist damit noch nicht ausgemacht, dass sie unter allen Umständen keine andere Keimungsform besitzen. Die Vorstellung, als ob jeder Organismus nur an einen einzigen engen Kreislauf gebunden sein könne und müsse, ist zu einem der Botanik höchst nachtheiligen Dogma geworden. Um wieder auf die Myxomyceten zurückzukommen, so können die Schwärmer sowohl als die Myxamöben und Plasmodien durch Mangel an Feuchtigkeit in einen Ruhezustand versetzt werden, wovon es drei verschiedene Formen giebt. Die Schwärmer werden nach Cienkowsky durch Ausscheidung einer festeren, oft membranartigen äusseren Schicht zu Microcysten. Beim Wiederfeuchtwerden nehmen diese wieder Schwärmerzustand an, entweder ohne Weiteres oder nach Zurücklassung der Membran. Die Microcyste behält ihren Kern, während die Vacuolen

*) a. a. O. S. 79.

verschwinden, um erst beim Wiederaufleben des Schwärmers auf's Neue hervorzutreten. In ähnlicher Weise umgeben sich auch Myxamöben oder kleine Plasmodien mit einer Cyste, wodurch die sogenannten derbwandigen Cysten gebildet werden. Sie enthalten oft weit grössere Plasmakörper, nicht selten mehrere derselben oder die Cysten in Colonieen vereinigt. Endlich bilden sich aus ausgewachsenen Plasmodien förmliche Sclerotien, Gebilde, welche in der That den Sclerotien anderer Pilze ganz analog zu sein scheinen. Ihre Bildung geht dadurch von Statten, dass das Plasma in eine Anzahl von rundlichen oder sich an einander abplattenden Zellen zerfällt. Diese sind mit Membranen versehen, welche durch Jod und Schwefelsäure gebläut werden. Beim Wiederaufleben bilden sich die Sclerotien wieder zu Plasmodien um.

De Bary folgert nun aus seinen wie aus seiner Mitarbeiter Forschungen über die Schleimpilze erstlich, dass die Plasmodien Zellen seien. Ob man eine Plasmamasse schon vor der Ausscheidung einer Membran Zelle nennen soll, ist eine rein willkührlich zu entscheidende Frage; da aber der Name Plasmodium einmal eingeführt ist, so dürfte dieser als zur guten Unterscheidung geeignet auch beizubehalten sein. Ueber andere nackte, aber bestimmt geformte Plasmakörper werde ich unten meine Ansicht mittheilen. Man thut aber gut, auf jeden Fall das Plasmodium als den unvollkommeneren oder früheren, einfacheren Zustand von der mit Wand versehenen Zelle zu unterscheiden. Noch weniger glücklich ist De Bary in der Aufstellung derjenigen Gründe, aus welchen eine so gänzliche Verschiedenheit der Myxomyceten von den Pilzen zu folgern wäre, dass beide Gruppen in verschiedene Familien, Klassen oder gar Reiche gestellt werden müssten. Die Pilze sollen nach De Bary alle vegetative Zelltheilung in den mehrzelligen Fäden in der gleichen Richtung vornehmen, der Faden soll stets Zellreihe bleiben, seine Elemente sollen niemals nach zwei oder drei Raumdimensionen geordnet sein *). Diese Ansicht widerspricht De Bary's eigenen Ansichten über die Ustilagineen, wo nach ihm bei einigen Gattungen (Ustilago u. a.) der ganze Faden in Glieder zerfällt. Genau so ist es bei den Oidien. Wenn nun bei den Ustilagineen die Glieder sich zu Sporen ausbilden, so ist das bei den Oidien, wie z. B. bei den auf gährenden Flüssigkeiten vorkommenden, durchaus nicht der Fall, weil hier die neugebilde-

*) a. a. O. S. 109.

ten Glieder sofort keimfähig sind. In beiden Fällen aber, bei den Ustilagineen-Formen und bei den Oidien, welche zum Theil nichts Anderes sind als unreife Zustände (Schimmelformen) von jenen, zerfällt sehr oft das Plasma nach zwei, ja nach drei Dimensionen und bildet compakte Zellenmassen nach den 2—3 Richtungen. Der ganze angebliche Unterschied zwischen dem Wachsthum der Pilze und der übrigen Kryptogamen ist also ein rein schematischer, der aber leider zum starren Dogma erhoben worden ist. Wir werden weiter unten zahlreiche Beispiele kennen lernen für eine rein vegetative Zellenvermehrung der Pilze nach zwei bis drei Dimensionen. Wenn also auch der Einwand, dass die Myxomyceten einem anderen Zellenbildungsgesetz folgten als die Pilze, sich durchaus nicht streng festhalten lässt, so bleibt doch, soweit wir die Myxomyceten bis jetzt kennen, ein auffallender Unterschied in der ganzen Morphologie dieser merkwürdigen Organismen stehen. Sicher aber darf man annehmen, dass unsere Kenntniss von den Schleimpilzen noch eine überaus ungenaue und unvollständige ist. Man thut daher wohl, diese Gruppe vorläufig den übrigen Pilzgruppen beizuordnen, zumal, da auch diese noch scheinbar so gewaltige morphologische Verschiedenheiten zeigen, dass man ihre Unterabtheilungen wie z. B. die Hymenomyceten und Ascomyceten, wohl füglich in ganz verschiedene Familien oder Klassen bringen könnte. So lange aber die Mykologie noch in den Windeln liegt, wäre eins so thöricht als das andere. Wir werden nun aber obendrein weiter unten sehen, dass die übrigen Pilze in mancher Beziehung den Myxomyceten keineswegs so ungleich sind, wie man uns glauben machen will, dass manche morphologische Eigenthümlichkeiten sämmtlichen bekannten Pilzen zukommen, welche man bisher auf die Myxomyceten beschränkt glaubte. Wenn wir also bis zu genauerer Kenntniss sowohl der Myxomyceten als der Pilze überhaupt uns nicht berechtigt glauben, diese beiden Gruppen von einander zu trennen, so entsteht weiter die zweite Frage: Sind die Pilze überhaupt unzweifelhafte Pflanzen?

So gerecht die Einwürfe von Wigand *) und Cienkowski**) gegen die Ansicht De Bary's von der thierischen

*) A. Wigand, Zur Morphologie und Systematik der Gattungen Trichia und Arcyria. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Berlin 1863 Bd. III. S. 1—58.

**) L. Cienkowski, Zur Entwickelungsgeschichte der Myxomyceten.

Natur der Myxomyceten und von der Trennung dieser Gruppe von den Pilzen auch sind, weil De Bary diese Ansicht auf unvollständige Analogieen, unvollständige Beobachtungen und eine falsche Ansicht von der Zellenvermehrung der Pilze gründet, so ist doch die Frage, ob die Pilze unzweifelhafte Pflanzen sind, nicht leicht zu beantworten. Vergleichen wir die Pilze nach zwei Richtungen hin mit den niedrigsten Pflanzenfamilien, nämlich erstens bezüglich ihrer physiologischen Eigenschaften, insbesondere ihrer Ernährung und zweitens in morphologischer Beziehung.

1) Physiologische Eigenschaften der Pilze, Ernährung und Athmung.

Die Pilzzelle besitzt ein sehr stickstoffreiches Plasma, welches durch Jod dunkler oder heller braun gefärbt wird. Die Membran derselben ist häufig nicht durch Jod und Schwefelsäure blau zu färben; weit häufiger gelingt indessen die Färbung, als man in der Regel glaubt, nur erfordert die Reaktion grosse Vorsicht und Sorgfalt. Wenn z. B. De Bary behauptet*), Rhizopus nigricans Ehrenb. werde durch Jod und Schwefelsäure nicht blau gefärbt, so beruht das auf mangelhafter Beobachtung. Legt man die jungen Hyphen von Rhizopus einige Minuten lang in Wasser und setzt nun vorsichtig das Reagens zu, so gelingt die Reaktion ausgezeichnet, weniger sicher, wenn rasch Chlorzinkjod oder Jod und Schwefelsäure hinzu treten. Bei raschem Zutritt desselben in konzentrirter Form macht es die Membraun stark quellen, was stets ein Hinderniss für die Blaufärbung ist, bei diesem wie bei vielen anderen Pilzen. Da De Bary selbst sagt, er habe früher Rhizopus mit Mucor mucedo verwechselt, so hat seine ganze Angabe keinen Werth, denn diese beiden Pilze kann Keiner mit einander verwechseln, der sie einmal gesehen hat. Nach meinen Untersuchungen färben sich die meisten Mucores durch Chlorzinkjod blau oder violett bei vorsichtiger Anwendung. Sehr schön z. B. färbt sich der Mucor scarlatinosus m., dessen Micrococcus im Blut der Scharlach-Kranken vorkommt. Jod und Schwefelsäure macht dagegen seine Membran nur quellen und löst dieselbe. Einzelne Pilze werden sogar durch Jod allein blau gefärbt, so dass die

Ebendaselbst Bd. III S. 325—337; ferner von demselben Verfasser: Das Plasmodium. Ebendaselbst Bd. III S. 400—441.

*) A. De Bary, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig 1866. S. 7.

Wand aus einem stärkeähnlichen Stoff zu bestehen scheint. Dafür hat schon Schacht ein Beispiel angeführt. Die Sporenwand wird seltener gefärbt als der Sporenträger oder die das Sporangium tragende Hyphe. Ein sehr interessantes Beispiel für die Färbung des Spореninhalts wie des Inhalts der Keimfäden führt H. Hoffmann*) an, nämlich bei Lecythea rosae Lév. Bisweilen gelingt die Blaufärbung, nachdem man die Pilzzellen mehre Stunden lang in Kali oder Salpetersäure eingeweicht hat. Bei dem Fliegenpilz: Empusa oder Entomophthora gelang es nach 24stündigem Einweichen in Kali causticum, einzelne Zellen durch Chlorzinkjod schwach blau zu färben. Im Allgemeinen ist die Färbung bei allen Pilzen schwach, bei welchen die Membran durch das Reagens starke Quellung erleidet. Gewöhnlich bleibt sie in solchen Fällen farblos, seltener färbt sie sich bräunlich. Die nicht stark quellenden Membranen werden, wenn nicht blau, in der Regel braungelb oder bräunlich gefärbt, was ohne Zweifel auf die Aufnahme stickstoffhaltiger Materien zu deuten ist. Im Alter nimmt der Stickstoffgehalt zu, daher gelingt die Cellulosereaction auch bei solchen Zellen nicht mehr, wo sie in der Jugend leicht möglich war. Es findet ferner ein Verholzungsprozess statt bei andauernden Pilzzellen, unter dessen Einfluss die Wände meist braun, seltener blau, roth oder gelb gefärbt werden. Beachtenswerth ist es, dass diejenigen Pilzzellen, welche deutlich Cellulosereaction zeigen, meistens, wie z. B. die von Achlya, Peronospora, Mucor-Arten u. a. nicht verholzen, sondern sehr vergänglich sind. Im Ganzen weis man über die Zusammensetzung der Zellenwand bei den Pilzen so gut wie nichts und die Annahme einer besonderen Pilz-Cellulose ist jedenfalls verfrüht. Interessante Beobachtungen hat Harz**) gemacht über einen Verharzungsprozess der Zellenwände bei Polyporus officinalis Fries. Das Plasma der Pilzzelle ist anfangs dicht, meist stark lichtbrechend, und nimmt wie bei den Pflanzenzellen unter Vacuolenbildung Wasser und wässerige Lösungen auf. Es besteht gewöhnlich aus zwei Substanzen, nämlich einer klaren, gelatinös-schleimigen Grundsubstanz und darin eingebetteten kleinen Kernen (Cocci), welche, wie wir später sehen werden, oft eine morphologische Bedeutung haben. Ausserdem sind Oeltropfen oder grössere Mengen Oels ein ganz gewöhnliches Vorkommniss im

*) Pringheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik. II S. 275.

**) C. O. Harz, Beitrag zur Kenntniss des Polyporus officinalis Fries. Moskau 1868.

Plasma oder im Zellsaft der Pilze. Wahrscheinlich besitzt jeder Pilz fette Oele und manche Pilze sind im Stande, aus einem an Kohlenhydraten reichen Substrat fettes Oel abzuscheiden. Auf welche Weise der Pilz das fette Oel ausserhalb oder innerhalb seiner Zellen produzirt, ist völlig unklar. Die fetten Oele scheinen den Pilzen als Reservenahrung zu dienen und es ist jedenfalls beachtenswerth, dass sich hierin die Pilze wie Thiere verhalten. Sie bilden keine Stärke und kein Chlorophyll, sie können also durchaus nicht assimiliren unter dem Einfluss des Lichtes, sie lagern gar keine Reservenahrung im Innern der Zellen in bestimmt geformten Körnern ab. Hierin unterscheiden sie sich von den meisten Pflanzen ganz wesentlich. So bedeutend aber auch dieser Unterschied ist, muss man sich doch hüten, danach allein vorschnell die Pilze von den Pflanzen trennen zu wollen, denn die phanerogamischen Schmarotzer, welche, wie z. B. die Monotropeen, Verwandtschaft zu hoch entwickelten Familien zeigen, oder gar, wie manche Orchideen, nur schmarotzende Gattungen einer sonst chlorophyllführenden Familie sind, verhalten sich dessenungeachtet in den meisten Beziehungen in ihrer Lebensweise und Assimilation den Pilzen sehr ähnlich. Nur die Bildung fetter Oele spielt bei den phanerogamischen Schmarotzern theils gar keine, theils eine sehr unwesentliche Rolle und hat wenigstens für die Pilze eine weit grössere Bedeutung als für diese. Wenn man alle diejenigen Pflanzen als Parasiten auffasst, welchen die Assimilation unter dem Einfluss des Lichtes oder, mit anderen Worten, welchen die Chlorophyllbildung fehlt, und wenn man den Ausdruck Parasiten nur auf solche Pflanzen streng anwendet, dann sind sämmtliche Pilze ächte Parasiten. Und gewiss kommt es hier hauptsächlich auf die Lebensweise an. Die Pilze leben nur von organischen Verbindungen, das ist das Wesentliche bei der Sache. Ob diese Verbindungen ihnen in belebter oder lebloser Form dargeboten werden, ist weit weniger wichtig für die Definition. Man hat wohl die Pilze in Saprophyten und Parasiten eintheilen wollen, aber diese Eintheilung ist mindestens überflüssig und, wenn sie von systematischer Bedeutung sein soll, sogar falsch; denn bis jetzt ist noch keine Pilzspecies aufgefunden, welche nicht sowohl parasitische als saprophytische Formen gleichzeitig aufzuweisen hätte, d. h. auf belebten und leblosen Körpern leben könnte. Aber selbst die nämliche Form, welche im Innern lebender Gewebe zuerst gefunden wurde, kann man oft im Innern eines leblosen passend gewählten Sub-

strates zur Entwickelung bringen. So gelingt es leicht, im Innern stärkereicher, ausgekochter Gemische den Staubbrand: Ustilago carbo Tul. zur Fruktifikation zu bringen, während derselbe normaliter im Innern von Getraidekörnern sich entwickelt, indem sein Mycelium in das Keimpflänzchen eindringt und den ganzen Halm durchzieht, um endlich im Fruchtknoten zu fruktifiziren. Dasselbe Experiment gelingt bei mehren anderen Brandpilzen.

Soweit es bis jetzt bekannt ist, bildet jede Pilzspecies Hefe aus; die Hefe kann aber nicht nur in abgestorbenen Pflanzen- und Thierleichen, sondern sogar in Flüssigkeiten vegetiren, welche man aus organischen Verbindungen künstlich zusammengesetzt hat. Die Kernhefe (Micrococcus) kommt im Blut des Menschen und der Säugethiere vor; die Kernhefe des nämlichen Pilzes setzt aber ihr Leben auch im Leichnam fort und endlich kann man sie in eine Mischung von gekochtem Brunnenwasser mit etwas Zucker und einer gehörigen Menge eines Ammoniaksalzes in ungeheuren Massen künstlich erziehen. Diese kleinen Zellen wären also Parasiten und zugleich Saprophyten in doppeltem Sinne. Wir werden aber weiter unten sehen, dass auch aus morphologischen Gründen diese Unterscheidung gänzlich sinnlos ist.

Ueber die Ernährung der Pilze weiss man eigentlich ausser dem erwähnten kahlen Faktum, dass dieselben ohne vorgebildete organische Verbindungen nicht leben können, nur äusserst wenig. Ueber die Art der Wanderung der Stoffe innerhalb der Pilzzellen ist ebenso wenig bekannt wie über die Art der Aufnahme. Die lehrreichsten Vorgänge bezüglich der Ernährung der Pilze sind die Gährungsprozesse. Bei der Alkoholgährung wird der Zucker (Traubenzucker) in Alkohol und Kohlensäure zerlegt. Die Kohlensäureblasen sieht man deutlich von den Hefezellen (Cryptococcus) aufsteigen*). Die beiden Produkte der Gährung werden vom Pilz nicht aufgenommen; der Alkohol ist für diesen sogar bei bestimmter Konzentration ein tödtliches Gift. Der Pilz kann hier also gewissermassen nur den Anstoss geben zur Zersetzung seines Mutterbodens, denn die Hefe ist nur in verhältnissmässig geringer Menge vorhanden und namentlich ist die vom Pilz verbrauchte

*) Vgl. E. Hallier, Gährungserscheinungen. Untersuchungen über Gährung, Fäulniss und Verwesung, mit Berücksichtigung der Miasmen und Contagien sowie der Desinfection, für Aerzte, Naturforscher, Landwirthe und Techniker. Leipzig 1867. S. 17 ff.

Materie unbedeutend im Verhältniss zu dem produzirten Alkohol. Die Chemiker nannten das Kontaktwirkung, womit freilich nur gesagt ist, dass die Wirkung von der Pilzzelle ausgeht, dass sie aber eigentlich unerklärlich ist. Fast noch merkwürdiger ist die Bildung der Milchsäure durch die Gliederhefe (Arthrococcus), denn diese ist eine blosse Umsetzung des Milchzuckers ($C^{12} H^{12} O^{12}$) in Milchsäure ($C^6 H^6 O^6$). Anders ist es schon bei der Essigsäuregährung, denn bei dieser wird durch Gliederhefe (Arthrococcus) dem Alkohol Wasserstoff entzogen und Sauerstoff aus der Luft zugeführt. Hier wird also wirklich ein Theil des Substrats von der Pilzvegetation verbraucht und ausserdem findet unter dem Einfluss des Pilzes eine Zufuhr von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft statt*). Noch weniger als von den genannten Gährungsvorgängen weiss man bezüglich der Rolle, welche der Pilz übernimmt, bei den Fäulnissprozessen oder ammoniakalischen Gährungen, welche durch Kernhefe (Micrococcus) eingeleitet werden. Pasteur hat gezeigt, dass bei den meisten Gährungsprozessen die Pilze Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure frei machen. Sie nehmen den Sauerstoff entweder aus der Luft; so bei den Verwesungsprozessen und bei langsamen Gährungen; oder sie entziehen ihn dem Substrat, so bei Fäulnissprozessen und raschen Gährungen. Wenn De Bary**) diese Ansicht Pasteur's als eine „geistreiche Hypothese" ansieht, so hat er Pasteur nicht verstanden, welcher obige Fakta durch genaue Analysen nachgewiesen hat***). Die Aufnahme von Sauerstoff und Abscheidung von Kohlensäure ist aber gar nichts den Hefepilzen Eigenthümliches, sondern folgt aus der parasitischen Natur dieser Gruppe. Diese Eigenschaft haben bekanntlich die Pilze nicht nur mit allen Thieren, sondern auch mit sämmtlichen chlorophyllfreien Pflanzen und Pflanzentheilen gemein. Von Athmung kann nach dem Vorstehenden bei den Pilzen streng genommen ebenso wenig die Rede sein

---

*) Dass das Plasma der Pilze, mag dasselbe nackt oder von einer Zellwand umschlossen sein, Sauerstoff aus der Luft aufnimmt und an das Substrat abgiebt. Was de Bary (Morphol. u. Physiol. S. 13) von einem Stoff erzählt, der in bestimmten Pilzen vorkommen soll, in deren Zellsaft gelöst sei und Sauerstoff absorbire, ist rein aus der Luft gegriffen. Bei der üblichen Filtrirmethode gehen stets kleine Cocci (Plasmakerne) durch das Filtrum; sie absorbiren den Sauerstoff und jener besondere im Zellsaft angeblich gelöste Stoff existirt nur in der Einbildungskraft de Bary's.

**) Morphol. u. Physiol. d. Pilze S. 233.

***) Vgl. meine „Gährungserscheinungen" S. 19 ff.

wie von Assimilation, denn die Abscheidung der Kohlensäure lässt sich kaum unter diesen Begriff bringen. Sehr interessant sind die Versuche von Jodin, aus welchen hervorgeht, dass die Pilze aus der Luft Stickstoff aufnehmen können, wenn derselbe dem Substrat fehlt. Diese Versuche konnte ich, nach einer etwas anderen Methode ausgeführt, bestätigen; indessen fehlt es noch an einer grösseren Zahl genauer quantitativer Bestimmungen, um Jodin's und meine Versuche über allen Zweifel zu erheben. Es muss erstlich nachgewiesen werden, um wieviel die im Substrat enthaltenen Pilze mit ihrer Vermehrung ihren Stickstoffgehalt vergrössert haben, zweitens, um wieviel ein bestimmtes Luftquantum an Stickstoff eingebüsst hat. Endlich wäre noch zu untersuchen, ob das Substrat bei der Stickstoffabsorption irgendwie betheiligt ist.

Eine sehr leicht zu konstatirende Thatsache ist die Ausscheidung von Wasser. Diese ist eine doppelte. Erstlich scheiden die meisten Schimmelformen, Sclerotien, aber auch viele der höheren Pilzformen, an der Spitze der Hyphen oder an der Aussenfläche des Pilzkörpers Wasser aus. Ausserdem aber scheiden auch die Schimmel- und Hefepilze aus einem lufttrocknen Substrat, wie z. B. Stärke, Wasser ab, welches wohl zum Theil aus der Atmosphäre stammt, zum Theil aber sicherlich aus dem Substrat abgeschieden wird als Zersetzungsprodukt. Auch hier würde ein genauer quantitativer Nachweis eine dankenswerthe Arbeit sein. Bei'm Verdunsten des Wassers bleiben oft Exkrete, besonders Krystalle oxalsauren Kalks zurück, welche sich bei vielen Pilzen auf der Aussenfläche, seltener im Innern der Zellen, ausscheiden. Uebrigens sind die Krystallbildungen der Pilze noch viel zu wenig bekannt, und sie, wie de Bary es thut, in Bausch und Bogen für oxalsauren Kalk zu erklären.

Die Geschwindigkeit des Wachsthums, im Allgemeinen eine Funktion der spezifischen Natur des Pilzes einerseits, sowie der Feuchtigkeit, der Temperatur, der Nahrung andererseits, ist, wie schon hieraus folgt, sehr verschieden bei verschiedenen Pilzarten. Im Allgemeinen wachsen die vergänglichen Pilze rascher, die verholzenden langsamer. So entwickelt sich der Riesenbovist in wenigen Stunden zu voller Grösse, während mehre Arten der Löcherpilze (Polyporus) dazu Monate gebrauchen. Es ist leicht, durch eine grössere Zahl von Messungen bei konstanter Temperatur in möglichst kleinen Intervallen die Wachsthumsgeschwindigkeit des einzelnen Pilzfadens zu ermitteln. Selbstverständlich müssen solche

Messungen an Pilzen ausgeführt werden, welche sich in freier Luft befinden, nicht etwa in einer feuchten Kammer, denn die Hemmung des freien Luftzutritts hat stets eine Verlangsamung des Pilzwachsthums zur Folge, wenigstens bei Schimmelformen. Die fleissigen Beobachtungen von E. Löw *) sind daher fast ganz werthlos, weil er eine feuchte Kammer dazu benutzte. Die von ihm gefundenen Werthe sind daher viel zu gering ausgefallen.

Der Mucor, welcher in der Form seiner Kernhefe (Micrococcus) im Blut der Scharlachkranken vorkommt und den wir vorläufig Mucor scarlatinosus nennen wollen, wächst an den fruchttragenden Hyphen nach meinen Messungen bei einer Temperatur von 12° R. täglich um $2^2/_3$ mm. Mit ähnlicher Geschwindigkeit wachsen die Hyphen der meisten Mucores. Auch die Pinselschimmel, Arten von Penicillium, Aspergillus, Verticillium u. a. wachsen weit geschwinder bei guter Luftzufuhr, als Löw es für Penicillium crustaceum Fr. angegeben hat.

Wärme und eine mit Feuchtigkeit nahezu oder ganz gesättigte Luft sind für Pilze nächst der passenden Nahrung die wichtigsten Bedingungen. Die Wärme begünstigt die reifen und höher entwickelten Fruchtformen so gut wie die Hefebildungen, die letzten aber in noch höherem Grade, so dass für Pilzkulturen, bei denen es nicht gerade auf Hefebildungen abgesehen ist, oft eine etwas niedrige Temperatur angemessen erscheint, weil sonst die Hefebildungen zu sehr überhand nehmen und störend dazwischen treten. Ueber den Wärmegrad, welchen die Pilze zur Keimung, Vegetation und Fruchtung nothwendig gebrauchen, über Wärmeminimum und Wärmequantum, ist bis jetzt noch wenig Genaues ermittelt. Bei einer Temperatur von 0° R. sah ich verschiedene Schimmelpilze gänzlich im Wachsthum stehen bleiben. Der Micrococcus des Cholerapilzes vermehrte sich schon bei 9° R. nicht mehr, so dass Fleisch, welches ihm bei dieser Temperatur ausgesetzt wurde, frisch blieb. Zur Keimung bedürfen die Ustilagineen und, wie es scheint, alle derbwandigen Sporen einer höheren Temperatur als die Schimmelsporen. Bei niedriger Temperatur geht bei jenen die Keimung ungleich langsamer von Statten, während bei den Schimmelpilzen der Unterschied weit unbeträchtlicher ist. Nach anhaltendem Kochen im Wasser werden nach Pasteur's wie nach meinen

*) E. Löw, Zur Physiologie niederer Pilze. Aus den Verhandl. d. k. k. zool. botan. Gesellsch. in Wien. 1867.

Versuchen nicht nur alle Sporen, sondern überhaupt alle Pilzzellen keimungsunfähig. Jedoch muss bei allen Hefeformen (Micrococcus, Bacterien, Vibrionen u. s. w.) das Kochen stundenlang fortgesetzt werden, weil diese Organismen oft in wenigen Minuten noch nicht getödtet werden. In feuchter Umgebung oder im Wasser sind 100° bis 105° C. die Grenzpunkte für die Pilzvegetation nach oben, ebenso der Gefrierpunkt nach unten. Dass eingefrorene Sporen nach dem Aufthauen oft noch keimfähig sind, ist indessen gewiss und die untere Grenze ist bis jetzt noch weniger genau ermittelt als die obere. Pasteur hat gezeigt, dass in trockener Luft die obere Temperaturgrenze weit höher liegt. Penicillium-Sporen bleiben nach ihm bei 108° C. unverändert, bei 119° — 121° C. büssen viele ihre Keimfähigkeit ein, bei 127°—132° alle. Dass die Ustilagineen und ähnliche Pilze durch unsere Temperaturminimen von — 20° bis — 30° C. im Winter nicht getödtet werden, ist bekannt. Exakte Versuche darüber liegen nicht vor. Manche werthvolle Angabe über die Keimungsbedingungen der Pilzsporen hat Hoffmann gemacht*). Vom Licht sind die Pilze unabhängiger als die übrigen Pflanzen, was schon aus ihrer Unfähigkeit, zu assimiliren, folgt. Hoffmann hat schon 1860 gezeigt, dass Penicillium und einige andere Pilze vom Licht in ihrer Keimungsfähigkeit und ihrem ganzen Wachsthum völlig unabhängig sind, für Penicillium habe ich das bestätigt, im Jahr 1867 ist es von Löw bestätigt worden. Mehrere Schimmelpilze bilden Krümmungen gegen das Licht, so z. B. viele Mucores, das Coremium**) Coniothecii syphilitici u. a. Die einfachen Pinselschimmel sind in der Richtung ihrer Hyphen dagegen ganz unabhängig vom Licht. Aspergillus glaucus Lk. grünt und vegetirt nach meinen Untersuchungen besser im Finstern als im Lichte bei sonst gleichen Bedingungen. Viel besprochen ist die Thatsache, dass einige, besonders tropische Pilze im Finstern leuchten, über die Ursache ist aber nichts Sicheres und Genaues bekannt.

*) H. Hoffmann, Untersuchungen über die Keimung der Pilzsporen. Pringsheim, Jahrbücher für wissensch. Botanik. Bd. II. S. 267—331. Berlin, 1860.

**) D. h. die Stämmchenbildung des Coniothecium syphiliticum, dessen Micrococcus das Rlut der an constitutioneller Syphilis Erkrankten bewohnt.

2) Morphologische Eigenthümlichkeiten der Pilze.

a) Die Pilzzelle.

Die Pilzzellen unterscheiden sich von denjenigen der meisten echten Pflanzen ausser den oben angeführten Abweichungen im Chemismus und in der Ernährung durch das Fehlen des Zellenkerns oder Kytoblasten. Nur in wenigen noch zweifelhaften Fällen kommen den Kytoblasten der meisten Gewächse ähnliche Bildungen vor, so z. B. in den Sporen vieler Ascomyceten. Bei Mucor mucedo Fres. sieht man an älteren Fruchthyphen, welche sich stets durch die Bildung zahlreicher Scheidewände auszeichnen (Taf. III, Fig. 3), an einzelnen dieser Scheidewände einen centralen wandständigen Kern (Taf. III, Fig. 2 k); ob aber dieser Kern dem Kytoblasten analog sei, möchte ich nicht entscheiden. Eine Erscheinung, welche wohl noch weniger den Kytoblasten analog sein dürfte, sieht man sehr häufig an kräftigen, nicht oder wenig septirten Fruchthyphen des genannten Pilzes. Solche bandförmige Hyphen nämlich zeigen oft, ja im Alter meistens, eine grosse Anzahl unregelmässig oder bisweilen fast regelmässig vertheilter sehr kleiner Kerne (III, 6, k). Ihre Grösse ist etwas verschieden; sie scheinen allmählig zu wachsen. Die grössten unter ihnen (III, 6, k') lassen eine Grenzlinie und einen centralen Punkt deutlich unterscheiden. Oft sieht man nun ausser diesen Kernen weit grössere (III, 5, k), welche sich ebenfalls aus den kleineren zu entwickeln scheinen. Sie haben einen scharfen kreisförmigen Umriss und im Innern meist eine grössere Anzahl sehr kleiner kernartiger Körperchen. Gar nicht selten sieht man in einem Faden sowohl einkernige (III, 5, k') als mehrkernige (III, 5, k'') Gebilde, so dass beide eines Ursprunges zu sein scheinen, ja gar häufig finden sich beide Formen bei septirten Hyphen innerhalb einer und derselben Zelle neben einander (III k und k'). Es ist übrigens nicht unmöglich, dass diese Gebilde den interstitiellen Macroconidien (III, 4, m) verwandt sind und in diesem Fall haben sie gewiss mit Kytoblasten nichts gemein.

Wie es sich auch verhalten möge mit dem Kytoblasten der Pilze, jedenfalls spielt er bei den rein vegetativen Zellen keine wesentliche Rolle und vielen Zellen, ja den meisten fehlt er jedenfalls ganz, denn die Entschuldigung, dass man ihn wegen seiner Kleinheit könne übersehen haben, ist doch eine etwas seltsame

Ausflucht, wenn man sich einer mehr als 2000fachen Linearvergrösserung bedienen kann. Sollte der Kytoblast übersehen sein, so müsste er bei solcher Kleinheit doch eine ganz andere Funktion haben als derjenige der Pflanzen.

Weit wichtiger für die Zelle in der gesammten organisirten Welt, ganz besonders aber bei den niederen Organismen, ist das Plasma; beginnen wir daher mit der Betrachtung seiner Eigenthümlichkeiten bei den Pilzen.

Das einfachste selbstständige Wesen bei den Pilzen ist ein blosses Plasmaklümpchen, Plasmakern oder Coccus genannt. Dergleichen nackte Cocci bilden namentlich den Micrococcus, welcher die ammoniakalischen Gährungen, d. h. die Zersetzungen stickstoffreicher Körper, soweit diese überhaupt von Organismen abhängig sind, einleitet. Der Mikrococcus oder die Kernhefe kommt in allen möglichen stickstoffreichen Körpern vor, in jeder faulenden, flüssigen oder breiartigen Substanz, im Käse, im Blut und in anderen Sekreten bei den Infektionskrankheiten der Säugethiere, insbesondere des Menschen. In Figur 12 Taf. I haben wir den Mikrococcus aus dem Blute eines Scharlachkranken dargestellt. Man sieht bei den allerstärksten Vergrösserungen nichts Anderes als eine kleine kugelige sehr glänzende Plasmamasse (m Fig. 12 Taf. I) ohne Hülle und ohne vom Plasma verschiedenen Inhalt. Statt der Hüllmembran sind diese Micrococci mit einer sehr weichen, gelatinösen Aussenschicht versehen, die übrigens jedem nackten Plasma zukommt. Da sie sich durch Zweitheilung rasch vermehren, so bilden sie oft, durch die gelatinöse Aussenschicht verklebt, grosse Massen, Nester oder Gallertstöcke genannt (mh Fig. 12 Taf. I).

Natürlich besitzen sie diese Gallertschicht auch dann, wenn sie im Begriff sind, sich zu theilen. Bei sehr starken Vergrösserungen ist diese Gallertschicht oft so deutlich sichtbar, dass man Zellenwände zu sehen glaubt; wirkliche Zellenwände sind aber beim Micrococcus selten oder niemals vorhanden. Sehr schön sieht man die Gelatineschicht beim Micrococcus von Pleospora herbarum Tul. (Fig. 1), wie ich ihn in den Kulturen des Pilzes der Gattine erhielt. Nach Anwendung von Chlorzinkjod färbt sich das Plasma grünlich-braun und im Sonnenlicht erhält man sehr klare Bilder. Der Micrococcus kann wie jedes nackte Plasma mit seines Gleichen sich zu grösseren Körpern vereinigen. (a Fig. 13) zeigt einzelne etwas geschwollene Micrococci; diese vereinigen sich oft zu 3—10 (e Fig. 13 Taf. I), ja nicht selten in weit grösserer Anzahl

(d, e, f, g, h Fig. 13) zu Plasmamassen. In dem erwähnten Falle können sowohl die einzelnen Cocci als auch die Plasmamassen keimen, indem sie je nach der Grösse der Masse dünne (b Fig. 13 Taf. I) oder dickere (d. h. Fig. 13) Keimfäden treiben. In diesem Falle bleibt das Plasma meist bis zur Keimung eine unförmliche Masse, welche sich nicht zu einer eigentlichen Zelle umgestaltet.

Sehr häufig dagegen bildet sich der Micrococcus zur Zelle aus, was vom Chemismus und vom Feuchtigkeitsgrad des Bodens abhängt. Wenn z. B. der Boden, auf welchem sich Micrococcus vorfindet, trocken wird, so schwellen die Cocci langsam an. Sie bilden während dessen ein anfangs kleines, aber immer grösser werdendes Lumen aus, indem sie im Innern Flüssigkeit, die sie aufnehmen, in eine Vacuale aussondern, welche das Plasma des wachsenden Coccus immer weiter zurückdrängt, so dass es zuletzt nur noch einen Wandbeleg bildet. Mittlerweile hat das Plasma nämlich nach aussen eine derbe Zellwand ausgebildet und der Coccus ist zur Zelle geworden. So zeigt die Fig. 14 Taf. II den Micrococcus aus Cholerastühlen, wie er unter dem Deckglas allmählig zu Zellen, sogenannten Sporoiden, angeschwollen und ausgebildet ist. Dieses Beispiel ist der evidenteste Beweis für die Umbildung des Micrococcus zu Sporoïden, da nur Micrococcus auf dem Objektträger war, das Deckglas luftdicht aufgeklebt wurde und so sich die Umbildung des Micrococcus leicht und sicher verfolgen und controliren liess.

Wir haben hier also die einfachste Form der Ausbildung einer Zelle, nämlich die aus einem blossen Plasmaklümpchen, kennen gelernt.

Dass die Wasseraufnahme genügt, um eine Vacuole zu schaffen, welche zum Zellenlumen wird, kann man sehr schön an den jungen Fruchtträgern der grösseren Mucorarten wahrnehmen. Fig. 11 Taf. III. zeigt die junge Fruchthyphe von Rhizopus nigricans Ehrenb. In Luft betrachtet, hat dieselbe überhaupt kein Lumen, sondern das Plasma erfüllt den ganzen Faden. Sobald man aber Wasser zusetzt, wird dieses vom Plasma und seiner Zellenwand aufgesogen und nach Innen geführt, wo sich eine Vacuole bildet, welche rasch wächst, sich in die Länge dehnt und mit keulenförmigem Ende gegen den jungen Fruchtkörper vordringt, wie es die Figur andeutet. Sehr oft wird dann das weich gelatinöse

nicht membranöse, Ende der Hyphe geöffnet und das Plasma zum Theil aus der Oeffnung herausgedrängt.

Der hier geschilderte Entwickelungsgang ist mit geringen Modificationen jeder Pilzzelle, ja fast jeder Zelle überhaupt eigen. Das anfänglich nackte Plasma geht zwei wesentliche Veränderungen ein: erstlich bildet es durch Aufnahme von Flüssigkeit Vacuolen, die zuletzt zum Zellenlumen werden und zweitens scheidet es eine äussere Membran (Zellwand) aus. Eine Zelle, welche eine grosse Menge von Plasma enthält, ist noch fähig, Tochterzellen hervorzubringen. Ist die Wand noch nicht ausgebildet oder noch in gelatinösem Zustande, so zerfällt einfach das ganze Gebilde in zwei oder mehre Theile (Figg. 1. 15 c, 16 k); ist dagegen die Wand schon derb, so zerfällt das Plasma im Innern der Zelle in zwei oder mehre Theile und nun muss jeder Theil, um zur Zelle zu werden, eine besondere Membran ausbilden.

Jede solche Zelle, welche reich ist an Plasma und eben daher noch sich vermehren kann, nennt man Bildungszelle oder Fortbildungszelle. Es braucht nicht gesagt zu werden, dass jede jugendliche Zelle Fortbildungszelle ist. Sobald aber das Plasma auf einen sehr hohen Grad durch die Ausbildung des Lumens entfernt worden ist, so dass es nur noch einen ganz zarten Wandbeleg bildet, hört die Zelle auf, fortbildungsfähig zu sein und dient nur noch einige Zeit der Ernährung der Nachbarzellen. In diesem Entwickelungsstadium können wir die Zelle Ernährungszelle nennen. Wir unterscheiden also Bildungszelle und Nährzelle, wie man bei den höheren Pflanzen Bildungsgewebe und Nährgewebe unterscheiden kann und muss.

Wenn man z. B. Tilletia caries Tul., d. h. die Sporen des Weizenbrandes, auf künstlich gemischten Substanzen cultivirt, so erhält man im Innern des breiartigen Nährbodens entweder reife Sporen oder blosse Macroconidien, d. h. dieselben im unreifen Zustande. Je nach der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Nährbodens sind diese Macroconidien mehr oder weniger reich an Plasma. So enthalten die Macroconidien (Fig. 17 T. III) noch einen ziemlich grossen Plasmaballen (p); derselbe zeigt aber schon eine oder mehre Vacuolen (v), welche hier mit Oel (o) ausgefüllt sind. Es wird also in diesem Fall vom Plasma Oel in's Innere abgeschieden. Bei schlechter Ernährung (Fig. 18 Taf. II) verschwindet das Plasma fast ganz und man sieht nur ein grosses Zellenlumen (c Fig. 18 Taf. III) mit einem oder mehren Oel-

tropfen *). Natürlich können solche Macroconidien nicht mehr keimen und ebenso wenig können sie Tochterzellen hervorbringen. Sie können keiner anderen Function mehr dienen als der Ernährung von Nachbarzellen, falls sie noch mit solchen in Verbindung stehen.

Abgesehen von wenigen Fällen, wo sich innerhalb der Zellen ein dem Amylum ähnlicher, aber formloser Körper ablagert, sind die einzigen in Vacuolen oder in das Zellenlumen vom Plasma abgeschiedenen Reservestoffe Oele. Ausser diesen kann es nur noch solche geben, welche vom wässerigen Zellsaft selbst gelöst sind, die sich natürlich nicht auf bloss optischem Wege nachweisen lassen. Welche Rolle die Oele bei der Ernährung der Pilze spielen, ist freilich noch völlig unaufgeklärt.

Haben wir soeben die Vacuolenbildung durch die Abscheidung von Flüssigkeiten im Innern des Plama's erklärt, so dürfen wir dabei nicht vergessen, dass Vacuolen ausserdem auch auf eine von der angegebenen durchaus verschiedene Weise entstehen können, nämlich durch die Formelemente (Cocci) des Plasma's selbst. Wir werden später mehrfach Beispiele kennen lernen, in welchen ein Plasmakern (coccus) durch sein Wachsthum und seinen Lebensakt eine Vacuole um sich ausbildet, welche ihn vom übrigen Plasma trennt.

Das Plasma ist oft ganz homogen und durchsichtig oder von gleichförmiger Brechung (Fig. 4 m, 17). In andern Fällen dagegen lassen sich früh schon in der gleichförmigen Grundmasse kleinere oder grössere Formelemente, Körnchen, Plasmakerne oder cocci genannt, unterscheiden (Fig. 3 k, 5 k, 11). Man pflegt in solchen Fällen von körnigem Plasma zu reden. Die Zellwand wird ernährt in ähnlicher Weise wie die Zellwand der meisten Pflanzen. d. h. die Wand wächst und verdickt sich durch Intussusception. Dabei stellen sich wie bei anderen Pflanzenzellen oft Ungleichheiten in der Verdickung heraus. Selten sind diese so augenfällig wie bei den höheren Pflanzen, wie überhaupt die Verdickung der Zellenwände meist weniger bedeutend ist. Bisweilen indessen sind

---

*) Man hüte sich. Oeltropfen und Kerne des Plasma's (Cocci) mit einander zu verwechseln. So hat de Bary die Schizosporangien des Cholerapilzes mit Macroconidien verwechselt, welche Oeltropfen führen. Nur die sorgfältigste Anwendung von Reagentien, ganz besonders von verdünnter Kalilösung, von Aether und Jod kann hier vor argen Täuschungen sichern.

die Verdickungen bestimmter Stellen der Zellenwand recht deutlich sichtbar. So z. B. sieht man sie fast immer recht gut an den Fruchthyphen der Mucores, wo sie wie bei Mucor mucedo Fres. Längslinien bilden parallel der Längsachse (Figg. 5, 6, 8). Bei demselben Mucor aber sind nicht selten diese Linien schraubig gedreht, ja oft sieht man die Richtung der Schraube wechseln oder zwei schraubige Liniensysteme sich kreuzen wie in Fig. 10. In einzelnen Fällen, namentlich bei einigen Sporen, kommen auch Poren und Porenkanäle vor. Verdünnte Wandstellen finden sich nicht selten bei Sporen (Fig. 17 o) und deuten häufig die Punkte an, wo der Keimschlauch bei der Keimung hindurchbricht.

Ueberhaupt sind die Wände von Sporen und Sporangien, ganz besonders die der Schizosporangien, stärker verdickt, als die der bloss vegetativen Pilzzellen es für gewöhnlich sind. Sehr verschieden sind die Gestalten der einzelnen Zellen. Die einfachste Form ist auch hier natürlich die einer Kugel (Figg. 14. 17. 18. Taf. I). Polygonale Formen sind selten; im gewöhnlichen Pilzfaden können solche ja überhaupt kaum vorkommen; vielmehr nur in den Fällen der Zelltheilung nach zwei oder drei Dimensionen, wie z. B. bei Schizosporangien.

Sehr häufig bestehen die Hyphen und Mycelfäden aus parallelepipedischen Zellen (Fig. 3. 4), bisweilen sind sie kubisch (m Fig. 4) oder gleichseitig prismatisch, häufiger aber sind die beiden Durchmesser der zur Achse senkrechten Durchschnittsebene so verschieden, dass die Zelle bezüglich der ganze Faden flach bandförmig erscheint (Figg. 9. 8, 7. 5. 6. 10. 19). Sehr lange Zellen sind häufig cylindrisch.

Bisweilen sind grosse Theile eines Pilzes einzellig, so z. B. bei vielen Mucores. Natürlich ist in solchem Fall die Zelle von sehr verwickelter Gestalt, da sie oft alle Aeste und Zweige des Pilzkörpers darstellt.

Nachdem wir nun die Pilzzelle in ihren wichtigsten Eigenthümlichkeiten kennen gelernt haben, wollen wir zunächst ihre Vermehrung und Zusammensetzung zum Pilzkörper in's Auge fassen. Hier dürfen wir aber durchaus nicht ausser Acht lassen, dass schon die einzelne Zelle eine ganz eigenthümliche Art des Wachsthums besitzt, denn diese ist vom allergrössten Einfluss auf die Zellenvermehrung. Die Pilzzelle wächst nämlich, wie ein Plasmodiumstrang, nach einer oder mehren bestimmten Richtungen. Dadurch ist schon das Vorherrschen der Fadenform erklärt. Die

Spitze solcher vorrückenden Zelle ist stets nackt, höchstens mit einer etwas derberen gelatinösen Schicht, aber nicht mit einer Membran bekleidet, wie man leicht an einer wachsenden Mucorhyphe konstatirt (Fig. 11), aus deren Spitze das Plasma ausfliessen kann, ohne einen Riss zu verursachen*).

b) Pilzkörper.

Die Vermehrung der Zellen im rein vegetativen Pilzkörper findet nach zwei verschiedenen Zellenbildungsgesetzen statt, was natürlich auf die Gestalt der Pilzmorphen**) wesentlichen Einfluss hat. Entweder nämlich zerfällt das Plasma der Zellen nach einer, zwei oder drei Dimensionen in eine Anzahl von Theilen; oder es theilt sich nur in einer Richtung und zwar so, dass nur die jüngste oder Endzelle abermals theilungsfähig ist. Zwischen diesen beiden Extremformen giebt es zahlreiche Mittelstufen.

Eine dritte Vermehrungsform, die sog. freie Zellbildung, wollen wir vorläufig ausser Betracht lassen, weil sie nur bei der Bildung von Thecasporen vorzukommen scheint.

Sehen wir uns jene beiden Vermehrungsformen zunächst etwas genauer an, da die Sache von grosser Wichtigkeit für die gesammte Pilzlehre ist.

Die Neubilung der Zellen durch Zerfallen des Plasma's unterscheidet sich im Grunde nur sehr wenig vom Zerfallen nackten Plasma's in eine Anzahl von Theilen. Wir können daher von diesem als von dem einfachsten Fall ausgehen. Wenn der Micrococcus irgend eines Pilzes an der Oberfläche einer faulenden oder gährenden Substanz zur Ausbildung kommt, so bleiben die durch Theilung des Coccus neugebildeten Individuen im Zusammenhang, wie es Figur 1 Taf. I zeigt. Findet dieser Theilungsakt mehrmals hinter einander statt, so bilden natürlich die durch fortgesetzte Theilung in derselben Richtung entstandenen Cocci Ketten (Fig. 1). Solche Ketten werden Mycothrix-Ketten oder schlechtweg Micrococcusketten genannt. Bei schwächerer Vergrösserung erscheinen

---

*) Dass bei der erwähnten Erscheinung, welche so plötzlich eintritt, niemals ein Riss in der Membran entsteht, beweist zur Genüge, dass an der Stelle, wo das Plasma austritt, keine Membran vorhanden war. Das bisweilen vorkommende Platzen oder Reissen einer Zelle mit Plasmaerguss ist von dem hier geschilderten Vorgang durchaus verschieden.

**) Morphen nennen wir alle zu einer und derselben Pilzspecies gehörigen Formen.

sehr grossgliedrige Mycothrix-Ketten in der Regel so, wie die Fig. 20 Taf. I es darstellt, welche Mycothrix-Ketten des Scharlachpilzes versinnlicht. Im Innern des Substrats bilden sich keine Ketten, vielmehr trennen sich die neugebildeten Individuen sofort von einander. Dasselbe findet bei sehr starker Fäulniss einer Flüssigkeit oder bei mangelhaftem oder ganz gehindertem Luftzutritt auch an der Oberfläche statt. Die Massen der neugebildeten Cocci werden in diesem Fall häufig durch die ihre Oberfläche meist bekleidende Schleim- oder Gallertschicht in Form von Häuten (Mycoderma) oder Haufen (Nestern, Kolonieen u. s. w.) zusammengehalten (Fig. 12 mh Taf. I). Dass der einzelne Coccus sich durch Bildung von Vacuole und Wand zur Zelle weiterentwickeln kann, wenn der Chemismus und die Trockenheit des Bodens es gestatten, haben wir bereits oben gesehen. Ebenso kann in der fertig gebildeten Zelle, wenn dieselbe in eine gährungsfähige Flüssigkeit übertragen wird, das Plasma abermals in mehre Theile zerfallen. Nicht selten findet auch hier fortgesetzte Zweitheilung statt. In anderen Fällen jedoch zerfällt das Plasma simultan in eine Anzahl von Theilen. Der Theilungsakt selbst ist dabei ganz ebenso beschaffen, als ob gar keine Zellmembran vorhanden wäre. Figur 21 zeigt, wie im Nahrungskanal der Seidenraupe aus dem Micrococcus mit der Zunahme der sauren Gährung sich Arthrococcus ausbildet. In meiner Arbeit über die Krankheit der Seidenraupen*) habe ich gezeigt, dass auf diese Weise im Nahrungskanal der gesunden Seidenraupe der unter dem Namen der Körper des Cornalia bekannte Arthrococcus aus dem Micrococcus von Cladosporium herbarum Lk. entsteht, wenn man die Raupen mit dieser Form oder mit den Schizosporangien von Pleospora herbarum Lk. füttert. Gerathen die im Darm der Raupe ausgebildeten Arthrococcus-Zellen in eine stickstoffreiche Flüssigkeit, so zerfällt das Plasma derselben wieder in Micrococcus und zwar in diesem Fall durch fortgesetzte Zweitheilung, wie Figur 22 a—f es in den verschiedenen Stadien zeigt. Zuletzt löst die Membran der Zelle sich auf und die Micrococci werden frei (f Fig. 22 Taf. I). Auch grössere Plasmamassen zerfallen

*) E. Hallier, Untersuchung des pflanzlichen Organismus, welcher die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupe erzeugt. Jahresbericht über die Wirksamkeit des Vereins zur Beförderung des Seidenbaues für die Provinz Brandenburg im Jahre 1867—1868.

sehr häufig innerhalb ihrer Mutterzelle succedan oder simultan in mehre Theile ebenso wie die grossen Plasmodien der Myxomyceten. Figur 23 zeigt verschiedene Theilungszustände der jungen Schizosporangien des Scharlach-Pilzes, d. h. des Pilzes, dessen Micrococcus im Blut der Scharlachkranken vorkommt. Man sieht das Plasma in zwei oder mehre Theile (a b Fig. 23) getheilt und nach vollendeter Theilung umgiebt sich jeder Theil mit einer besonderen Zellmembran, wodurch er zur Spore wird (c—g Fig. 23). Bei kräftiger Ernährung kann das Plasma jedes Pilzfadens in eine Anzahl von Theilen zerfallen, welche sich entweder gleich oder erst später mit einer Membran umgeben und dadurch zu selbstständigen Zellen werden. Die Macroconidien aller Mucores verhalten sich so. Sie entstehen einzeln und endständig (Fig. 24 f, i Taf. I) oder in Ketten (Fig. 24 a—e, g, h, k), welche sowohl endständig, (Fig. 24 g, h, d, e) als auch interstitiell (Fig. 24 k) aufreten können. Die Kettenglieder entstehen immer dadurch, dass das Plasma des Fadens quer in eine Anzahl von Theilen zerfällt, die sich dann sehr häufig nochmals durch Zweitheilung vermehren (Fig. 24 e, f bei x). Sehr häufig kommt auch eine Theilung in entgegengesetzter Richtung hinzu (Fig. 24 h bei y) und es muss überhaupt bebemerkt werden, dass Theilungen von Pilzzellen nach zwei und drei Dimensionen weit häufiger sind, als man gewöhnlich glaubt. Die fadenförmige Anordnung der Zellen kann also höchstens als ein Schema, keineswegs als etwas den Pilzen Eigenthümliches und für sie ausnahmslos Charakteristisches angesehen werden. Es giebt wohl schwerlich einen Pilz, bei welchem nicht ausser der fadenförmigen Anordnung der Zellen auch die flächenförmige oder nach allen Dimensionen gerichtete Theilung vorkäme. Schöne Beispiele für das Zerfallen des Plasma's nach allen drei Dimensionen geben die Kapseln der Mucores. Bei Mucor racemosus Fres., d. h. bei der unreifen Form des Cholera-Pilzes, lässt sich dieser Prozess sehr deutlich verfolgen, ebenso schön bei Rhizopus nigricans Ehrenb. Wenn bei irgend einem Mucor eine Kapsel gebildet werden soll, so sieht man zuerst den Faden gegen das Ende hin anschwellen, wie es Figur 11 für Rhizopus zeigt. Die Anschwellung wird zuletzt kugelig, eiförmig oder kegelförmig und ist mit dichtem Plasma erfüllt, welches nun simultan in eine Anzahl von Portionen zerfällt (Figur 35 Taf. II), deren jede eine Membran ausscheidet und zur Spore wird. Dieser Prozess findet oft statt, ohne dass vorher das ganze Plasma von dem im Faden befindlichen

dnrch eine Scheidewand getrennt wäre, wie das für Rhizopus von Coemans, H. Hoffmann und mir*) beobachtet worden ist.

Dabei kann, wie bei Rhizopus gewöhnlich, ein so grosser Reichthum von Plasma vorhanden sein, dass noch eine reichliche Menge desselben in der Fruchthyphe zurückbleibt und bisweilen sogar, wie Hoffmann zeigte, in dem Tragfaden Sporen zur Ausbildung bringt. Erst nach dem Platzen der Kapsel und dem Ausstreuen der Sporen bildet das hervortretende Plasma der Hyphe nach oben eine neue Hüllmembran, die sogenannte Columella. Bei Mucor racemosus Fres. ist diese Membran (Columella) lange vor dem Platzen der Kapsel vorhanden und wölbt sich stark nach innen, wie Fig. 35 Taf. II es zeigt.

Nur bei sehr schwächlichen Exemplaren (Figg. 36. 37 Taf. II) wird oft die Membran (Columella) sehr spät ausgebildet. In solchen Fällen ist meist sehr wenig Plasma vorhanden und dieses zerfällt in eine geringe Anzahl von Sporen, welche (Fig. 36. Taf. II) oft nur einen sehr kleinen Theil der Kapsel ausfüllen. Ein ähnliches Verhältniss kommt bei den Schizosporangien vor, welche die reife Form desselben Mucor darstellen. Gelangen diese auf einem zu mageren Boden nicht zu völliger Entwickelung, d. h. ist eine zu geringe Menge von Plasma vorhanden, so bilden sich zunächst ringsum an der Wand isolirte Sporen aus (Fig. 31 Taf. I) und erst weit später bilden sich einzelne Sporen mehr im Innern der Frucht. Niemals aber reifen sie zu Theilsporen aus auf magerem (zu stickstoffarmem) Boden.

Eine weit grössere Rolle als die Neubildung von Zellen durch Theilung des Plasma's spielt in der Pilzwelt diejenige durch Sprossung. Entstehen auch alle Schizosporangien, alle Brandsporen und viele vegetative Pilzzellen durch Theilung, so entsteht doch der bei Weitem grössere Theil der Sporen durch Sprossung und ebenso unzählige vegetative Zellenformen.

Die Sprossung müssen wir betrachten nach ihrer Richtung und nach ihrer Form. Die Ursache der Pilzsprossungen ist keine andere als die Bewegung des Plasma's und von dieser ist auch die Richtung der Sprossung abhängig.

Schon am nackten Plasmodium hat das Plasma eine bestimmte

*) Vgl. E. Hallier, Parasitologische Untersuchungen. Bezüglich auf die pflanzlichen Parasiten bei Masern, Hungertyphus, Darmtyphus, Blattern, Kuhpocken, Schafpocken, Cholera nostras u. s. w. Leipzig 1868. Tafel I Figg. 41—43.

Wachsthumsrichtung, wie Cienkowsky und Andere nachgewiesen haben. Diese Richtung kann schon bei'm Plasmodium sich ändern und vervielfachen. Der einzelne Strang des Plasmodiums kann an der Spitze plötzlich nach zwei oder mehren verschiedenen Richtungen fortwachsen, welche an die Stelle der bis dahin verfolgten einfachen Richtung treten. Ganz ebenso verhält sich das Plasma in der Zelle.

Hier haben wir zunächst das apikale Wachsthum des Pilzfadens näher zu betrachten. Jeder Pilzfaden, mag derselbe einzellig oder mehrzellig sein, wächst an der Spitze oder an den Spitzen nach bestimmter Richtung, die wir als Längsrichtung bezeichnen können (sp. Fig. 11 Taf. I.) Das Wachsthum und die Wachsthumsrichtung dieser Spitze sind ganz und gar abhängig vom Plasma. So lange der Faden noch wächst, ist sogar an der Spitze meist gar keine Membran vorhanden und in der nächsten Umgebung der äussersten Spitze ist dieselbe gelatinös und im höchsten Grade weich und dehnbar. De Bary behauptet zwar, dass selbst die äusserste Spitze des Fadens mit einer Membran versehen sei, aber hier wie beim Plasmodium der Myxomyceten verwechselt er die Membran mit der Schleimhülle, welche fast jedes Plasma und jede jugendliche Zelle umgiebt. Julius Sachs hat dieses Verhältniss bei den Pilzen schon vor längerer Zeit richtig ernannt und ich muss ihm gegen de Bary darin durchaus Recht geben. Es ist zwar der Streit, ob eine Membran vorhanden ist oder nicht, insofern ein unfruchtbarer, als ohne Zweifel zwischen der bloss etwas dichteren Beschaffenheit der äussersten Schicht des Plasma's und einer deutlichen starren Membran alle Zwischenstufen vorkommen müssen und insofern wir durchaus keine Molekulartheorie des membranösen oder gelatinösen, ja noch nicht einmal des flüssigen Aggregatzustandes besitzen.

Dass aber die Spitze eines Pilzfadens keine Membran besitzt, welche dem Plasma den geringsten Widerstand darböte, stärker, als der Druck, den das Wachsthum selbst ausübt, lässt sich in aller Strenge nachweisen. Bei zahlreichen Pilzen nämlich macht man die Beobachtung, dass bei einer geringen Zunahme der Feuchtigkeit des Substrats das Plasma am Ende der Fäden aus einer meist sehr feinen Oeffnung ausströmt (Fig. 39 Taf. II). Ein solches Ausströmen des Plasma's findet bei den jungen Fruchthyphen jeder Mucorart statt, sobald man den Pilz in Wasser bringt. Sehr schön beobachtete ich diesen Process neuerdings bei den Keimlingen

der Schizosporangien des Scharlachhpilzes (Fig. 39 Taf. IV). Auf einem trocknen stickstoffreichen Boden bieten diese durchaus nichts Abnormes dar. Wird der Boden feuchter, so schnürt das Plasma an den Enden der Fadenzweige, aber auch an den Seiten, einzelne (Figg. 40. 41 Taf. IV) oder traubig gehäufte Macroconidien ab (Fig. 42 Taf. IV). Nimmt die feuchte Beschaffenheit des Bodens überhand oder setzt man auf dem Objektträger Wasser zu, so tritt das Plasma an den Zweigenden in Form eines äusserst feinen Stranges aus *) (Fig. 41 p. 2. Fig. 39 p. Taf. IV). Das ausgetretene Plasma zieht sich bisweilen sogleich zu einem kugeligen Ballen zusammen (Fig. 41 z. p. Taf. IV) oder häufiger bildet es einen langen zähen, schraubig gewundenen Strang (p Fig. 39 Taf. IV), welcher erst gegen das Ende hin sich zu einer dicken Masse sammelt. Gar nicht selten scheidet ein solcher ausgewanderter Plasmaballen nachträglich eine Membran aus (2 Fig. 41 Taf. IV) und wird dadurch zu einer Zelle von ganz gleicher Bedeutung wie die Macroconidien.

Ueberhaupt ist die Aehnlichkeit der Entstehung einer Macroconidie als seitlicher oder endständiger Spross mit dem blossen Ausfliessen des Plasma's ausserordentlich gross. Besonders auffallend ist diese Aehnlichkeit bei Macroconidien, welche seitlich am Faden hervorspriessen (Fig. 40 sm. Taf. IV). Hier tritt ein ganz kleines Plasmatröpfchen aus sehr kleiner Oeffnung hervor. Allmählig zieht sich aus dem Innern des Fadens mehr und mehr Plasma in das Tröpfchen hinein, dieses wächst und scheidet eine Membran aus, welche zuletzt die Macroconidie von dem Plasma im Innern des Fadens trennt.

Diejenigen Fäden, welche Macroconidien zur Ausbildung gebracht haben, erhalten nach und nach durch Vacuolenbildung und Flüssigkeitsaufnahme ein immer dünneres Plasma, ja, oft werden sie zuletzt fast oder ganz leer. Bei unserem Mucor scarlatinosus bilden sich sehr kleine Vacuolen in grosser Anzahl, in denen äusserst kleine Körnchen (Cocci) sichtbar werden, während man in dem dichteren Plasma nur sehr vereinzelte Körnchen antrifft. Am deutlichsten wird dieses Verhältniss beim Ausströmen des Plama's.

---

*) Natürlich kann hier nicht von einer Auflösung der Membran durch das Plasma die Rede sein, wie solche bei vielen Keimungen, bei'm Eindringen eines Pilzes in Pflanzenzellen und bei der Zweigbildung der Pilze häufig vorkommt. In den oben erwähnten Fällen kann man das Phänomen momentan durch Wasserzusatz hervorrufen. Es ist eben an der Spitze keine Membran vorhanden.

Fig. 39 Taf. IV. zeigt ein Fadenstück, an welchem zwei benachbarte Zellen (a und b) aufrechte Zweigfäden getrieben haben. An dem Faden der Zelle a ist an der Spitze (p) das Plasma ausgeflossen, daher sieht man in diesem zahlreiche kleine Vacuolen mit Körnchen, welche eine deutliche schraubige Anordnung zeigen; wogegen in dem weit dichteren Plasma der Zelle b und ihres Zweiges nur wenige Körner und gar keine Vacuolen erkennbar sind. Eine echte Sprosszelle dringt stets aus einer verhältnissmässig kleinen Oeffnung ihrer Mutterzellenwand (a—d Fig. 43 Taf. IV.) hervor. Anfangs ist sie natürlich mit dem Plasma der Mutterzelle verbunden (a b Fig. 43 Taf. IV).

Sobald sie ihre volle Grösse erreicht hat (b Fig. 43 Taf. IV), sitzt sie natürlich mit sehr kleiner Basis der Oeffnung der Mutterzelle auf. Nachdem sie sich nun mit einer Membran rings umgeben hat, ist sie dadurch auch an der Anheftungsstelle von der Mutterzelle getrennt und, da diese Anheftungsstelle eine sehr kleine Fläche ist, so bricht sie bei der geringsten Erschütterung ab. Man hat diesen Prozess „Abschnürung" genannt, ein sehr unpassender Ausdruck, weil er ein Engerwerden der Basis voraussetzt, wovon gar nicht die Rede ist in den meisten Fällen.

Wenn aber de Bary gar diese „Abschnürung" mit der Zellentheilung durch Theilung des Plasma's identifiziren will, so ist das wunderlich genug. Das Wesentliche bei der Sprossung ist das Ausströmen des Plasma's aus einer engen Oeffnung an der Spitze des Fadens, während davon bei der blossen Theilung nichts zu finden ist. Man müsste sonst consequenterweise die endständigen Macroconidien (i. f. Fig. 24, Fig. 33, a—d Fig. 43 Taf. IV) ebenfalls als durch Theilung entstanden auffassen, was eine contradictio in adjecto wäre. In allen solchen Fällen nämlich entsteht die Macroconidie entweder durch echte Sprossung oder einfach dadurch, dass das Plasma sich an bestimmten Stellen zu einer einfachen Masse zusammenzieht (Fig. 32 Taf. III), welche durch Aussonderung einer Membran zur besonderen isolirten Zelle wird.

Selbstverständlich können Sprossung und Zelltheilung gleichzeitig auftreten, nicht bloss an einem und demselben Faden (i Fig. 24 Taf. III), so dass z. B. einige Zweige desselben Endsprossen, andere dagegen durch Theilung entstandene Ketten tragen, sondern es können auch während der Ausbildung einer Sprosszelle innerhalb derselben Theilungen stattfinden. Auf solche Weise entstehen z. B. endständige mehrzellige Macroconidien (Fig. 24 Fig.

43). Viele Schizosporangien (z. B. Fig. 23 a. b. Taf. III) entstehen als endständige Sprosszellen, in welchen dann nachträglich Theilungen stattfinden.

Die Thatsache, dass derselbe Pilzfaden an einzelnen Aesten oder Zweigen Sprossungen, an anderen dagegen Theilungen bilden kann, ist von überaus grosser Wichtigkeit für die Morphologie der Schimmelpilze. Die Sporen aller echten Schimmelpilze entstehen durch Sprossung einer Zelle, der Stützzelle oder Basidie. Man kann die Sporen dieser Pilzformen daher Basidiosporen und Basidioconidien und die Morphen selbst basidiospore Pilzmorphen nennen. Die Brandformen oder Ustilagineenformen dagegen repräsentiren die reine Zellentheilung, ihre Sporen entstehen durch Theilung des Plasma's. Wie wir später sehen werden, hat aber jeder Brandpilz eine basidiospore Morphe. Da die Ausbildung dieser Morphe lediglich von der Beschaffenheit des Substrats und vom Luftzutritt abhängt, so werden natürlich Mittelformen zwischen der Brandmorphe und der basidiosporen Morphe vorkommen. Solche Mittelformen haben wir schon bei den Macroconidien (Fig. 24 a—k. 40—45) kennen gelernt. Die Macroconidien sind, wie wir später sehen werden, unreife Brandsporen, welche, je mehr sie vom Typus des Brandpilzes abweichen, desto mehr die sprossende Form annehmen. Aber auch bei Schimmelbildungen, die man als rein basidiospore Morphen anzusehen pflegt, wie z. B. bei Penicillium, kommen oft an einem und demselben Faden echte Sprossungen und Zelltheilungen neben einander vor. Figur 16 Taf. III zeigt einen solchen Fall beim gemeinen Pinselschimmel (Penicillium crustaceum Fr.). Die Zelle ist eine echte Stielzelle (Basidie oder Sterigma), welche am Ende eine Sprosszelle (sp) hervortreten lässt. Unter dieser entsteht eine zweite, darauf unter der zweiten eine dritte u. s. f. Es entsteht also hier eine ganze Kette durch Sprossung des Sterigma, also durch eine basale Bildung. Die Bildung der Kette dauert so lange, als das Sterigma noch Plasma enthält. An demselben Faden zerfällt der Ast k dagegen durch Theilung des Plasma's simultan in eine Anzahl von Conidien. Natürlich kann die nämliche Basidie, wie z. B. in Fig. 45 b Taf. IV, mehre Sprosszellen gleichzeitig an verschiedenen Punkten hervorbringen. In diesem Falle sind also die Sprosszellen simultan neben einander entstanden*), während

*) Vergl. Hallier, Parasitolog. Untersuchungen Tafel II Fig. 33 c. Fig. 30. Taf. I Fig. 36.

die Kettenglieder einer Penicillium-Art succedan abgeschnürt werden. Der nämliche Unterschied kann, wie wir bereits gesehen haben, auch bei der Theilung stattfinden. In einer Mucor-Kapsel (Figg. 35. 45) zerfällt simultan das ganze Plasma in eine Anzahl von Sporen, wogegen die Glieder des Mycothrix-Fadens (Fig. 1) succedan durch Zweitheilung entstehen. De Bary behauptet irrthümlich, die succedane Theilung komme bei den Pilzen nicht vor. Sie ist ebenso häufig wie die simultane.

Figur 46 Taf. IV dient zur etwas genaueren Erläuterung der Sprossung der Conidien bei Penicillium. st bedeutet das Sterigma (Stielzelle), aus dessen oberem Ende die jüngste Conidie (a) hervorsprosst. Dieselbe Lage nahm ursprünglich die jetzt älteste Conidie (f) ein, unter welcher e, d, c, b und a succedan hervorgetreten sind. Noch vor der Vollendung der Zellenmembran tritt der neue Spross unter dem älteren hervor und schiebt diesen vorwärts. Es fliesst also gewissermassen die ganze Kette aus der engen oberen Oeffnung des Sterigma's aus. Die Trennung der Sporen erfolgt lediglich durch die Ausbildung der Membran, ein Process, für den das Wort „Abschnürung" gewiss unpassend genug gewählt ist, da die Conidie von vornherein nur an einem kleinen Punkt mit dem Sterigma und mit der nächst älteren Conidie in Berührung ist*). Wie die Conidien, so können natürlich auch die Stielzellen simultan neben einander entstehen und das ist gerade sehr häufig bei denjenigen Schimmelformen, welche wie Penicillium und Aspergillus ihre Conidien succedan abschnüren.

So z. B. stehen bei Aspergillus glaucus Lk. die sterigmata (Stielzellen) stets in grosser Anzahl auf einem keulig angeschwollenen Fadenende (Basidie) simultan vereinigt. Jedes Sterigma endigt hier mit einer Kette, deren Conidien durch succedane Sprossung entstehen **). Auch bei Penicillium sind sehr häufig mehre simultan entstehende Sterigmata an einem Tragfaden vereinigt ***). Wir haben uns schon oben Rechenschaft darüber gegeben, dass die Theilung des sich bewegenden Plasma's eine Spaltung desselben veranlassen kann, gleichviel ob das Plasma schon eine Mem-

---

*) Vergl. Hallier, Parasitolog. Untersuch. Taf. II. Figg. 31. 32.

**) Parasitol. Unters. Taf. II. Figg. 3. 5.

***) Die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers, für Aerzte, Botaniker und Studirende. Von Ernst Hallier. Tafel II Figur 1. kt, Leipzig 1866. Parasitol. Unters. Taf. II Fig. 26 p.

bran ausgeschieden hat, also sich in einer Zelle befindet, oder nicht. Jede echte Astbildung durch Gabeltheilung des Pilzfadens entsteht durch gabelige Theilung des Plasma's *). Ganz gewöhnlich sieht man solche Theilungen an den Hyphen der Mucores. Figur 32 zeigt (m) einen Faden von Mucor racemosus Fres. mit endständigen und kettenständigen (mk) Macroconidien und ausserdem mit unfruchtbaren Zweigen (s), welche sich ganz wie nacktes Plasma gabelig verästeln und, in äusserst feine Enden auslaufend, sich als Saugfäden im Substrat verbreiten. Sehr schöne Spaltungen des Pilzfadens sieht man bei keimenden Ustilagineen, wenn die Sporen auf fast trockenem Boden liegen, so dass die Keimschläuche sich in die Luft erheben. In diesem Fall werden die Keimschläuche so schwach ernährt, dass sie sich nicht sehr lang entwickeln können. Sie spalten sich vielmehr durch Spaltung des Plasma's in eine Anzahl schmaler fadenförmiger Fortsätze (Fig. 38 a—d. k. Taf. IV). Je nach der Stärke der Ernährung beginnt diese Spaltung nach einer längeren oder kürzeren Entwickelung des Keimfadens (Fig. 38. a, b Taf. IV). Die hervorsprossenden Fäden, zuerst von Tulasne, darauf von J. Kühn**) aufgefunden und von diesem Kranzkonidien genannt, sind anfänglich nicht mit deutlicher Membran versehen und sehr kurz (Fig. 38 a), sie verlängern sich aber rasch (Fig. 38 b) und fallen zuletzt ab, nachdem sie sich in der Regel durch Fusionen je zwei und zwei verbunden haben. Bisweilen tritt gar kein Keimschlauch aus dem Epispor heraus, sondern es tritt sofort die Spaltung des Plasma's ein (Fig. 38 d).

Nachdem wir nun gesehen haben, wie aus der Bewegung des Plasma's in bestimmter Richtung nicht nur das Längenwachsthum des Pilzfadens, sondern auch die Bildung von Sprosszellen und wie aus der Richtungstheilung des Plasma's die Verästelung folgt, haben wir zunächst die Gesetze der Verzweigung in's Auge zu fassen.

Wir nennen Zweig jeden Pilzfaden, welcher von seinem Mutterfaden seitlich ausgeht, nicht durch Spaltung des Fadens, wofür wir den Ausdruck Astbildung, Verästelung beibehalten.

Die erste Anlage zu einem neuen Zweig besteht immer in einer seitlichen Aussackung der Mutterzelle. Diese kann auf dop-

*) Vergl. E. Hallier, Die Leptothrixschwärmer und ihr Verhältniss zu den Vibrionen. Max Schultze's Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. II. Taf. V Figg. 51. 52. 1866.

**) J. Kühn, Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Zweite Auflage. Taf. I. Berlin, 1859.

pelte Weise entstehen. Auf jeden Fall kann nur eine mit Plasma reichlich gefüllte Zelle Zweige zur Ausbildung bringen. Hat sich erst ein grosses Lumen gebildet, so hört die Zweigbildung auf. Nun ist aber entweder schon eine derbe Zellmembran vorhanden oder diese ist noch nicht oder nur schwach und gelatinös ausgebildet. Im ersten Fall wird natürlich die Membran von dem Zweig durchbohrt*), ähnlich wie das Epispor bei der Keimung mancher Sporen (Fig. 38 Taf. IV). Weit häufiger aber ist bei der Bildung eines Zweigs die Zellmembran noch sehr jung oder noch gar nicht ausgebildet (Figg. 47. 48 Taf. IV). Vorzugsweise bilden sich natürlich die Zweige an den Enden der Zelle, weil hier das Plasma am kräftigsten entwickelt ist (zw Fig. 47 Taf. IV). Es folgt das einfach aus der Wanderung des Plasma's in der Richtung des Fadenwachsthums. Ist aber das Plasma in der Zelle reichlich und kräftig ausgebildet, so kann es an jedem Punkt der Zelle Zweige treiben (Fig. 47. z. Taf. IV). Oft ist die Zahl der Zweige einer einzigen Zelle sehr gross (Fig. 48 Taf. IV). Der Zweig verhält sich genau wie der Mutterfaden, d. h. er theilt sich in Zellen durch Theilung des Plasma's, wobei die erste Scheidewand an der Mündungsstelle oder weiter gegen das Zweigende hin auftritt **). Die Pilzfäden bilden oft grössere Massen, compakte Pilzkörper, so z. B. bei den sogenannten Hutpilzen. Diese massenhaften Pilzkörper bestehen aber stets aus einzelnen Fäden mit ihren Verzweigungen, welche freilich oft so dicht verschlungen und durch einander gewirrt sind, dass es schwer ist, ein klares Bild von ihrer Zusammensetzung zu gewinnen. Schon die Schimmelpilze vereinigen häufig ihre Fäden zu regelmässigen Stammbildungen. Bei den unter dem Namen Pinselschimmel (Penicillium) bekannten Schimmelformen treten bei kräftiger Ernährung die Hyphen (Fäden) vieler zusammenstossenden Individuen zu einem Stamm zusammen, welcher sich senkrecht vom Substrat erhebt***). Dabei legen sich

*) Natürlich trifft ganz dieselbe Unterscheidung auch die Astbildung. In meiner Arbeit über die Stammbildung der Schimmelpilze habe ich diesen Vorgang an den Fruchthyphen von Aspergillus glaucus Lk. genau beschrieben und abgebildet (vgl. Botan. Zeitung 1866. Nr. 50. Taf. 13. Figg. 22. 25. 26. 29. 30. 32).

**) Vgl. E. Hallier, Mykologische Studien. Botanische Zeitung 1866. Nr. 20. Taf. VII Figg. 19 w. 20 w. 21 w. 32.

***) E. Hallier, Die Stammbildung der Schimmelpilze: Coremium, Sporocybe und Chaetostroma. Botan. Zeitung 1866. Nr. 50. Taf. 13. Figg. 1—6. 34. 36.

die Hyphen entweder einfach und gerade dicht an einander*) oder sie winden sich vielfach um einander und senden Zweige aus, welche sich zwischen die übrigen Fäden schieben, ein oft unentwirrbares Geflecht bildend **). In der That nennt man solche compakte Fadenmassen nicht Gewebe, sondern Geflecht (tela contexta). Wir haben schon oben gesehen, dass von einem eigentlichen Gewebe es in der Pilzwelt nur wenige schwache Andeutungen giebt. An die Stelle des Gewebes treten meistens Geflechte, und selbst bei den compaktesten Pilzen ist das Geflecht nicht viel complicirter zusammengesetzt, als bei den scheinbar so einfachen Schimmelmorphen ***).

Das Pilzgeflecht wird noch dichter, fester und kräftiger, wenn zwischen seinen einzelnen Fäden Fusionen eintreten, d. h. wenn sich benachbarte Fäden durch kleine Zweige seitlich verbinden. Ich habe derartige Fusionen****) bei niederen Pilzformen bereits früher vielfach beschrieben und abgebildet*****), sie sind aber auch, zum Theil schon vor mir, von Julius Kühn und Anderen erwähnt worden. Sehr häufig verbinden sich keimende Sporen durch einen seitlichen Fortsatz des einen Keimschlauchs (Bot. Zeitg. 1866 Taf. I Fig. 1) mit einander, oft in grosser Anzahl. Ebenso häufig ist das bei kurzen Fäden oder bei Conidien der Fall †). Nicht selten sendet die nämliche Fadenzelle zwei kleine Zweige aus, welche sich verbinden ††) und seitliche Zweige treiben †††).

Einige Male sah ich einen Zweig durch eine solche jochförmige Verbindung, eine sogenannte Schnalle, hindurchwachsen ††††).

---

*) Ebendaselbst Figg. 6. 34. 36.

**) Ebendaselbst Fig. 3.

***) De Bary's Unterscheidung des zusammengesetzten vom einfachen Pilzkörper ist also gänzlich unzulässig zur Trennung seiner „einfachen Haplomyceten" von den übrigen Pilzformen. Die „Haplomyceten", d. h. die Schimmelformen, haben ausnahmslos, soweit sie überhaupt genauer untersucht wurden, Stammbildungen und jene Eintheilung beruht nur auf mangelhafter Beobachtung.

****) Der Ausdruck „Copulation" wird besser auf diejenigen Fälle beschränkt, wo das Produkt der Vereinigung zweier Seitenzweige eine Spore ist, ähnlich wie bei manchen niederen Algen.

*****) Vergl. u. a. Botan. Zeitung 1866 Taf. I. Figg. 1. 3. 4. 5. 11. 12.

†) Ebendaselbst Taf. I. Fig. 11. 12. 9.

††) Das. Fig. 3.

†††) Das. Fig. 4.

††††) Ebendaselbst Fig. 5.

Bisweilen bilden sich durch Erguss von Plasma aus zwei derartigen Zweiglein grosse Macroconidien *). Der Effekt solcher Fusionen besteht immer, wie verschieden die Pilzfäden und die Fusionen auch seien, in einer Kräftigung und Verstärkung, welche de Bary höchst unpassend als „Düngung" bezeichnet. Wir treffen sie daher häufig gerade da an, wo ein Pilz sehr schwächliche Aeste oder Zweige treibt. Wir haben schon oben die schwachen Keimversuche näher betrachtet, welche der Weizenbrand (Tilletia caries Tul.) bei schwächlicher Ernährung in feuchter Luft macht. Die aus der Spaltung des Keimschlauchs hervorgehenden Kranzconidien (Fig. 38 Taf. IV) verbinden sich häufig je zwei und zwei oder mehre (Fig. 38 b. d. e. f) durch ein Querjoch. Sehr häufig bricht grade an dieser Stelle, wo die Fusion gebildet ist, ein neuer Keimschlauch oder eine seitliche Conidie (Fig. 38 f. Taf. IV) hervor.

Aber auch bei den compaktesten Pilzkörpern kommen sehr häufig Fusionen vor, stärken die Verbindung des Geflechtes und fördern die Ernährung desselben.

Wir sehen also, dass allerdings ein grosser Theil der Pilzformen aus Fäden (Hyphen) zusammengesetzt ist, welche einfach bleiben oder sich verästeln, verzweigen, in mehre Zellen zerlegen, durch Spitzenwachsthum sich verlängern und sich durch Verschlingungen und Fusionen verstärken. Man würde aber in einen groben Irrthum verfallen, wenn man, wie de Bary**), die Pilze „mit Ausnahme einzelner zweifelhafter Fälle aus fadenförmigen Elementen" ausschliesslich bestehend glaubte. Wir haben diese den Thatsachen direkt widersprechende Ansicht schon oben widerlegt und werden noch häufig Beispiele für Theilung in mehrfachen Richtungen anzuführen haben. Wenn de Bary weiter die Behauptung aufstellt ***): „Theilungen, welche Zellflächen und Zellkörper produciren, kommen nur bei gewissen Reproduktionsorganen vor", so muss er entweder das ganze Mycelium der Ustilagineen zu den „gewissen Reproduktionsorganen" rechnen oder er muss diese ganze Gruppe von den Pilzen trennen. Allerdings

*) E. Hallier, Mykolog. Studien. 3. Aspergillus glaucus Lk. Stachylidium parasitans Bon. und Stysanus Stemonitis Corda. Bot. Zeitg. 1866. Nr. 21. Taf. 7. Figg. 12. 13.

**) Morph. u. Physiol. d. Pilze u. s. w. S. 1. Auf derselben Seite lässt de Bary den Pilzfaden „dichotom oder durch Seitenzweige von den Gliederzellen aus" sich verästeln. Die polytome Verästelung ist ihm also unbekannt.

***) A. a. O. S. 2.

scheint de Bary sehr bereit, Alles das, was seinem Dogma im Wege ist, aus der Familie der Pilze auszustossen, wie er denn mit den Chytridieen*) bereits den Anfang gemacht hat. Wir werden aber weiter unten sehen, dass nicht gar viel übrig bleiben würde, wenn man alle Pilzformen eliminiren wollte, bei welchen im Thallus (rein vegetativen Pilzkörper) Theilungen nach zwei oder drei Dimensionen vorkommen**). Wir werden sehen, dass die Ustilagineen überhaupt keine für sich bestehende Gruppe ausmachen, sondern dass sie aus Morphen zusammengestellt sind, welche sehr verschiedenen Pilzen angehören. Die meisten, ja vielleicht alle bisher unterschiedenen Pilzgruppen haben anäerophytische oder Brand-Formen (Ustilagineen-Formen), man müsste also nach Herrn Professor de Bary's Prinzip alle Pilze oder doch jedenfalls die meisten von der Gruppe der Pilze ausschliessen. Zu solchen absurden Consequenzen führt es, wenn man, wie de Bary, statt aus den Thatsachen die sich von selbst ergebenden Gesetze abzuleiten, mit der Aufstellung von Dogmen und Regeln beginnt und hinterher verlangt, dass sich die Thatsachen diesen selbstgemachten Regeln unterordnen sollen. Aber auch abgesehen von dem Pilzthallus (Mycelium) der Ustilagineen sind Zellentheilungen nach mehren Dimensionen bei den Pilzen häufig genug. Dass der Micrococcus verschiedener Pilze sich nicht selten flächenförmig oder in drei Richtungen vermehrt, habe ich mehrfach nachgewiesen***).

Deutlicher wird diese mehrfache Theilung bei den Sclerotiumbildungen. Die Sclerotien (Dauermycelien, wie sie unpassend genannt wurden), sind bekanntlich Anhäufungen von Pilzzellen zu härteren und compakten oder zarteren und weicheren Körpern, welche seltener aus Pilzfäden, meist aus angehäuften Hefezellen oder Conidien hervorgehen. Werden nämlich solche Zellen in grosser Masse an einem Ort ausgebildet, wo sie nur dürftige Nahrung finden, so vermehren sie sich zwar fortgesetzt durch Thei-

*) A. a. O. S. 3.

**) Auch die Schizomyceten und, wie wir bereits früher sahen, die Myxomyceten, wirft de Bary aus der Pilzgruppe unbarmherzig heraus, weist ihnen aber trotzdem in seinem Handbuch einen Platz an.

***) Der Micrococcus (Kernhefe) gehört nach der alten Systematik und Terminologie zu Nägeli's Schizomyceten, einer Gruppe, welche aus Formen von Algen (Oscillarineen) und Pilzen (Hefegebilde) zusammengesetzt ist. De Bary lässt sie noch „theilweise dem Thierreich zugezählt werden“, worin ihm wohl kein Zoolog beistimmen dürfte.

lung, aber sie kommen selten zur Entwickelung von Keimfäden, daher bilden sie massige Anhäufungen, welche ruhen, bis sie günstige Bedingungen zur Weiterentwickelung finden. In der Härte und Konsistenz sind die Sclerotien sehr verschieden. Sclerotien einfachster Form bildet der Micrococcus. Wenn man auf einen trockenen animalischen Nährboden, wie z. B. auf ein menschliches Haar, Sporen eines Schimmelpilzes aussäet, und nun für feuchte Luft Sorge trägt, so bildet der Pilz in einer weiter unten genau zu beschreibenden Weise Kernhefe (Micrococcus) aus, welche sich fort und fort durch Zweitheilung vermehrt. Natürlich wird der Micrococcus an bestimmten Stellen, nämlich an denjenigen, wo er zuerst ausgesäet wurde, angehäuft, wodurch rings um das Haar oder auf demselben Haufen von Micrococcus entstehen*), welche um so fester und regelmässiger werden, je mehr sie zur Ausbildung gelangen. Während der Vermehrung schwellen die anfangs noch nackten Cocci zu grösseren Zellen mit einer zarten gallertartigen Membran an**). Man sieht nun die weit grösseren Cocci sehr deutlich in Zweitheilung und Viertheilung begriffen***), nach Art der Palmellaceen. Wie unter veränderten Umständen diese Zellen zur Keimung gelangen, werden wir weiter unten sehen; hier genügt es, auf die Viertheilung aufmerksam gemacht zu haben, welche hier bei zahllosen unzweifelhaften Pilzzellen vorkommt. Beiläufig bemerkt, haben diese Haar-Sclerotien (Sclerotium Beigelianum, nach ihrem Entdecker, Herrn Dr. Beigel in London, genannt) eine grosse praktische Bedeutung, weil sie nicht selten spontan auf den Haaren bei Haarkräuslern, besonders auf den Haaren der Chignons, vorkommen. Es sind dieselben Gebilde, welche Rabenhorst unter dem Namen Pleurococcus Beigelianus beschrieben hat.

Es mag gleich hier hinzugefügt werden, dass Theilungen hefeartiger Pilzzellen nach mehr als einer Richtung überhaupt sehr häufig sind. Wahrscheinlich gehört die Sarcina ventriculi hierher, jedenfalls eine Reihe von Formen, welche dieser sehr ähnlich sind****). Diejenigen Gebilde, welche ich als „zusammengesetzte

*) Vergl. meine „Parasitolog. Untersuchungen" Tafel II. Fig. 8. 24. 27.

**) Daselbst Fig. 25. 26. 28.

***) Ebendaselbst Fig. 25. 26.

****) Vgl. E. Hallier, Neue Untersuchung der Sarcina ventriculi und Vergleich mit verwandten Organismen. Nobbe's Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. 8. Chemnitz 1866. S. 411—420. Figur 19.

Hefe" beschrieben habe, sind jedenfalls den oben erwähnten Sclerotien analog *).

Für die Bildung von Sclerotien aus Conidien habe ich vor mehren Jahren ein Beispiel mitgetheilt **). Es bildeten sich aus den Macroconidien eines Mucor, wahrscheinlich des Mucor mucedo Fres., grosse Haufen auf einem ziemlich trocknen stickstoffreichen Nährsubstrat ***). Die Macroconidien vermehren sich rasch durch Theilung und bilden so ein anfangs winzig kleines weisses Häufchen, welches rasch wächst, härter wird und die äusseren Zellenlagen zu einer Rinde ausbildet.

Genauer und sicherer konnte ich die Bildung des Mutterkorns verfolgen ****). Hier findet sich als erster Anfang zur Bildung der Sphacelia segetum Lev. eine grosse Menge von Hefezellen in der süsslichen Flüssigkeit an der Basis des Fruchtknotens. An der Oberfläche der gährenden Masse keimen die Hefezellen, indem der Nährboden mehr austrocknet, und bringen die Sphacelia hervor. Unter dieser fahren die Hefezellen fort sich zu vermehren und bilden den unteren Theil des Mutterkorns, während der obere von den Conidien der Sphacelia gebildet wird. Für die Einzelheiten muss ich auf die oben citirte Schrift verweisen. Bei'm Mutterkorn kommt es hie und da zur Bildung kurzer Fäden, die aber immer sofort wieder in Glieder zerfallen.

Die Bildung der bisher beschriebenen Sclerotien besteht also einfach darin, dass Haufen von Zellen, welche in einer oder mehren Dimensionen in Theilung begriffen sind, unter eigenthümlichen räumlichen und die Ernährung betreffenden Bedingungen nicht im Stande sind, Keimschläuche zu treiben, sondern sich zu einem festen oder weicheren Körper zusammenballen, wobei oft, durch ihre gelatinösen Wände verklebt, die Zellen in sehr festen Verband treten. Der ganze Körper kann oft austrocknen, um

*) E. Hallier, Zusammengesetzte Hefe. Botan. Zeitung 1866 Nr. 37. Vergleiche daselbst die Figuren auf S. 286.

**) E. Hallier, Zur Entwickelungsgeschichte der Sclerotien. Botan. Zeitung 1866 Nr. 20 Taf. 7 Figg. 3—27. Die Arbeit, bei welcher grosse Fehlerquellen unvermeidlich waren, bedarf jedenfalls einer Wiederholung.

***) Ich nahm damals irrthümlich die Macroconidien für Conidien einer Peronospora, denen sie allerdings oft täuschend ähnlich sind.

****) E. Hallier, Phytopathologie. Die Krankheiten der Kulturgewächse. Für Land- und Forstwirthe, Gärtner und Botaniker bearbeitet. Leipzig 1868 S. 228—242.

nach längerer Ruhezeit sich auf's Neue zu beleben. Diese Wiederbelebung findet auf sehr verschiedene Weise statt. Bei den zarten Hefe-Sclerotien, so z. B. dem Sclerotium Beigelianum, kann jede Zelle wieder selbstständig werden und keimen; dagegen dienen die derberen Sclerotien znr Hervorbringung von Pilzstämmen, indem eine grosse Menge der im Innern befindlichen Zellen in derselben Richtung Keimschläuche treibt. So bei'm Mutterkorn, welches einen Pyrenomycetenstamm, die Claviceps purpurea Tul. erzeugt.

Bei einzelnen Sclerotien, namentlich bei denjenigen, welche Pezizen hervorbringen, bilden sich die Zellen zu ziemlich deutlichen und langen Fäden aus und es lässt sich überhaupt nicht läugnen, dass zwischen den Stammbildungen und den Sclerotien sich zahlreiche Mittelstufen vorfinden. Solche Zwischenstufen sind z. B. die Rhizomorphen, einfache oder verzweigte Pilzstämme, welche lange Zeit ruhen nnd dann auf's Neue zum Leben und zur Fruchtbildung erwachen. Ausgewachsene Sclerotien haben, wie aus ihrer Entstehungsweise folgt, auf Schnitten, namentlich auf Querschnitten, oft das Ansehen, als beständen sie aus einem parenchymatischen Gewebe; doch ist das niemals in so hohem Grade der Fall, als wie die Schriftsteller es oft abgebildet haben. So giebt schon Berg*) ein ziemlich schematisches Bild vom Querschnitt des Mutterkorns. Indessen ist das Berg'sche Bild immerhin weit naturgemässer, als dasjenige, welches Julius Kühn mittheilt**). Diejenigen Abbildungen von Sclerotium-Querschnitten aber, welche de Bary mittheilt und noch obendrein als dünne Querschnitte bezeichnet***), würde wohl Niemand für das halten, was sie sein sollen, wenn es nicht dabei geschrieben stände. Bei einem wirklich dünnen Querschnitt kann man fast immer den lockeren Verband der Sclerotium-Zellen leicht zur Anschauung bringen. Uebrigens kommt, wie wir gesehen haben, auch bei den Sclerotien nicht selten eine Theilung der Zellen nach mehren Dimensionen vor und an solchen Stellen wird natürlich das Gewebe fast parenchymatisch.

---

*) O. Berg, Anatomischer Atlas zur pharmazeutischen Waarenkunde. Berlin 1865. Taf. I. Fig. 1. J. K., ferner von demselben Verfasser: Darstellung und Beschreibung der in der Pharmacopoea borussica aufgeführten officinellen Gewächse. Leipzig 1863. Bd. IV. Taf. 32 c. Fig. N. O.

**) Die Krankheiten der Kulturgewächse. Tafel 5 Fig. 4.

***) Morphol. und Physiol. S. 31. 33. Fig. 12. 13.

Zur Bezeichnung der vegetativen Pilzfäden und ihrer Produkte hat man leider eine ganze Fluth von Namen vorgeschlagen, von denen wir nur die allerwenigsten kurz erwähnen wollen. Thallus ist der allgemeine Name für das vegetative Zellensystem der blattlosen Pflanzen (achsenlosen Pflanzen, plantae aphyllae s. cellulares). Nach seiner Bedeutung ist nun dieser Ausdruck eigentlich für die Pilze ziemlich unpassend gewählt, deshalb findet man meistens den Ausdruck Mycelium an seine Stelle gesetzt, welcher die Gesammtheit der vegetativen Fäden eines Pilzes bezeichnet. Nach Leveillé unterscheidet man von dem Mycelium die fruchttragenden Fäden oder Fadenmassen als Receptaculum, ein ebenfalls höchst unpassend gewählter Ausdruck, der ausserordentlich verschiedene Dinge regellos zusammenzwängt. Der einzelne Pilzfaden wird auch wohl Hyphe und, wenn er unmittelbar Sporen oder Sporenbehälter trägt, Sporenhyphe oder Fruchthyphe genannt. Wir wollen ausser dem allgemein eingebürgerten Wort Mycelium uns nur des Ausdrucks Fruchtträger in solchen Fällen bedienen, wo die Fruchthyphen Fadenmassen bilden, welche von den Mycelbildungen desselben Pilzes auffallend abweichen. Uebrigens ist es durchaus nicht nothwendig, dass der Fruchtträger immer aus einem Mycelium hervorgehe. Bei vielen Pilzen geht derselbe unmittelbar aus einem Sclerotium oder aus einem Plasmodium hervor, welches sich in Zellen zerlegt und dadurch die Beschaffenheit eines Sclerotium annimmt. Es wäre durchaus gezwungen, wenn man ein solches Plasmodium oder Sclerotium als Mycelium auffassen wollte*). Viele Agarici entstehen auf die hier angegebene Weise. Oft bricht dann nachträglich aus der Basis des Fruchtträgers ein Mycelium hervor und veranlasst zu der Täuschung, als sei der Fruchtträger Produkt dieses Mycelium's, während es sich doch grade umgekehrt verhält. Dass ein Mycelium an der Basis vorhanden ist, beweist natürlich noch keineswegs, dass dasselbe das Ursprüngliche sei. Hier ist es aber durchaus gefährlich, an die Stelle sicher verbürgter Thatsachen geistreiche Kombinationen und Analogieschlüsse setzen zu wollen, wie de Bary und Andere es gethan haben. Grade für die Hefebildungen, welche de Bary als „zweifelhaft“ bezeichnet, ist jetzt von den verschiedensten For-

*) De Bary behauptet (a. a. O. S. 17), der früherhin oft übersehene Ursprung des Fruchtträgers aus einem Mycelium sei jetzt „allgemein nachgewiesen“ — wunderlich genug, da wir bis vor Kurzem über die Entstehung der Hutpilze so gut wie nichts wussten.

schern nachgewiesen worden, dass sie nur untergeordnete Morphen mycelbildender Pilze sind.

Uebrigens lässt sich die Trennung von Mycelium und Fruchtträger durchaus nicht so streng durchführen, wie dogmatisirende Mycologen es wünschen. Nicht nur den „wenigen einfachen Pilzen", welche de Bary*) anführt, fehlt „die Gliederung in Fruchtträger und Mycelium", sondern dem grössten Theil der Schimmelbildungen, allen Brandpilzen im engeren Sinne des Worts und vielen anderen Formen**). Die ganzen Mycelmassen, mögen sie nun rein vegetativ bleiben oder Fruchtkörper zur Ausbildung bringen, sind sehr verschiedenartig in ihrer Konsistenz je nach der Form und Grösse der Zellen, der Verdickung und Verholzung ihrer Wände, der Verklebung oder Verwachsung der Wände benachbarter Zellen, deren Verbindung durch Fusionen, durch Verschlingung und Verflechtung der Hyphen u. s. w. Man kann demnach die Mycelien als flockige, wollige, häutige, holzige u. s. w. unterscheiden.

Häufig befestigen sich die Mycelfäden durch kleine Seitenzweige von besonderer Gestalt auf ihrer Unterlage, wie wir weiter oben schon für Mucores ein Eindringen wurzelförmiger Fortsätze in das Substrat constatirt haben (Fig. 33 Taf. IV). Bei Schmarotzern auf Pflanzen dringen solche seitliche Fortsätze oft in die Zellen der Nährpflanze ein und erweitern sich im Innern derselben, so z. B. nach de Bary bei den Peronosporeen. Man nennt sie in diesem Falle Haustorien. Oft bleiben sie auch ausserhalb des Substrats, demselben sich mit einer flach ausgebreiteten Anschwellung fest anheftend. Die Haustorien der Gattung Peronospora***) sind lange verästelte Fäden, den Saugfäden der Mucores überaus ähnlich.

Die Mycelien der Pilze bleiben oft lange Zeit unfruchtbar, wenn die Bedingungen zur Fruchtbildung nicht günstig sind. Sie bilden dann Häute, Stränge, filzige oder feste Massen. Eine sehr einfache Bildung solcher Art ist früher oft unter dem Namen My-

*) A. a. O. S. 17.

**) De Bary's Ansicht vom unbegrenzten peripherischen Wachsthum des Pilzmyceliums im Gegensatz zum faktisch begrenzten Wachsthum der Fortpflanzungsorgane fällt nach dem, was wir oben über die Häufigkeit des Vorkommens vegetativer Zelltheilung mittheilten, von selbst weg. Zahlreiche Beispiele folgen weiter unten.

***) Vgl. de Bary a. a. O. S. 19. Fig. 8B.

coderma beschrieben worden. Die Mycodermen sind hautartige Verfilzungen von Mycelien sehr verschiedener Schimmelformen. Keineswegs sind sie, wie de Bary glaubt*), immer auf Penicillium oder gar auf ein bestimmtes Penicillium zu beziehen. Wir werden weiter unten sehen, dass die Penicillien, obschon sie einander sehr ähnlich sehen, doch gar verschiedenen Pilzen als Morphen angehören. Eine derartige Filzbildung kommt z. B. auf Flüssigkeiten vor, welche in Essigsäuregährung befindlich sind und als Mycoderma aceti bezeichnet worden**). Auch hier kann von einer bestimmten Pilzart natürlich nicht die Rede sein.

Der Bildung von Stämmen geht schon bei manchen Schimmelformen eine Strangbildung vorher. Es legen sich mehre der auf dem Substrat umherkriechenden Fäden fest an einander und verkleben mit einander durch gelatinöse Ausscheidungen. So bei Stysanus Stemonitis Corda, wo diese Stränge plötzlich zu aufrechten Stämmen sich vereinigen. Die Erscheinung ist aber, wie wir oben sehen werden, eine allgemein verbreitete. An der Basis der Fruchtkörper holziger Hutpilze aus den Gattungen Polyporus, Hydnum, Daedalea u. a. findet man häufig ähnliche Stränge, welche sich nicht selten weit im Substrat verbreiten. Ob sie das Ursprüngliche sind oder ob sie erst nachträglich aus dem Fruchtkörper hervorgehen, kann hier ebenso wenig a priori beantwortet werden, wie bei den weichen Agaricis, wo übrigens ebenfalls das basilare Mycelium nicht selten breite Stränge bildet. De Bary glaubt freilich, auch hier a priori aburtheilen zu dürfen***). Ebenso wenig Sicheres wissen wir von den Rhizomorphen, von deren Wachsthum und Zweigbildung de Bary eine, freilich sehr unklare, Beschreibung giebt****). Die Rhizomorphen sind dickere oder dünnere rundliche stammartige Stränge, die sich wurzelartig zwischen den Rissen der Rinde, sowie in den Klüften und Rissen vermoderten

*) A. a. O. S. 19.

**) Wie bekannt, wird die Essigsäuregährung, sobald sie rein und energisch ist, nicht durch die Mycoderma, sondern durch Säurehefe (Arthrococcus) hervorgerufen. Die Mycoderma ist stets ein Zeichen, dass das Substrat stellenweise in völliger Verwesung begriffen ist.

***) A. a. O. S. 20.

****) A. a. O. S. 23—28. Ob de Bary, wie er behauptet, wirklich eine bestimmte Art von Rhizomorpha vor sich gehabt habe, geht aus seiner Darstellung nicht hervor. Die Formen der Rhizomorphen sind so unbestimmt, dass sie, trotz grosser Aehnlichkeit im Bau, doch vielleicht sehr verschiedenen Arten als Mycelstränge angehören.

Holzes, in der Borke, zwischen Rinde und Holz u. s. w. verbreiten und verästeln, nicht selten sogar in die Ritzen von Steinen und Felsen in Kellern, Bergwerken, sowie in altes Zimmerwerk eindringen. Ihre Konsistenz ist bald lederartig, bald holzig oder hornähnlich. Sie erreichen nicht selten die Länge von mehren Fussen. Mitunter hangen sie frei vom Gewölbe eines Kellers, vom Gebälk eines feuchten Bauwerks u. s. w. herab. Sie besitzen oft knotige Anschwellungen, bisweilen eigenthümliche kurze, senkrecht abstehende Zweige, die man bisweilen für Früchte gehalten hat.

Der Bau der Rhizomorphen erinnert bisweilen an denjenigen der komplizirter gebauten Sclerotien, d. h. es lässt sich zuletzt eine äussere oder Rindenschicht, oft durch abweichende Farbe unterschieden, von einer inneren oder Markschicht trennen. Besser wäre es freilich, die Ausdrücke Rinde und Mark ganz zu vermeiden und nur von einer äusseren relativ abgestorbenen und einer inneren mehr lebenskräftigen Schicht zu sprechen. Von der Entwickelung der Rhizomorphen ist gar nichts Sicheres bekannt. Was de Bary darüber mittheilt, bedarf noch genauerer Untersuchungen. Dass die Rhizomorphen Strangbildungen von Mycelien sehr verschiedener Pilze sind, geht schon daraus hervor, dass es zwischen ihnen und den echten Stammbildungen einerseits, sowie dem bloss strangförmigen Zusammentreten von Mycelfäden andererseits alle nur denkbaren Zwischenstufen giebt. Die Gattungen Dematium, Byssus, Fibrillaria, Ozonium u. a.*) sind nichts Anderes als derartige Strangbildungen und Mycelgeflechte. Welchen Pilzen alle diese Bildungen angehören, lässt sich natürlich nach den vorhandenen Beschreibungen gar nicht feststellen. Es bleibt hier nichts übrig, als entweder aus authentischen Exemplaren der Sammlungen von Rabenhorst und Anderen durch Kultur die Früchte der betreffenden Mycel- und Stammbildungen zu erzielen oder umgekehrt, bekannte Pilze durch Kultur unter bestimmten Bedingungen zur Hervorbringung der genannten Bildungen zu veranlassen.

Nach dieser letzen Methode gelang mir die Anzucht eines dichten, zarten, braunen Pilzgeflechtes aus Cladosporium herbarum Lk., der Conidien-Morphe (im Sinne von Tulasne), der Pleospora herbarum Tul., welche als Russthau bekannt ist. Das erwähnte

---

*) Vgl. L. Rabenhorst, Deutschland's Kryptogamen-Flora. Erster Band. Pilze. Leipzig 1844. S. 60—62.

Cladosporium befand sich in einem Holzkästchen, welches auf feuchten Sand gesetzt wurde. Die Keimfäden der Sporen verbreiteten sich sehr bald durch den ganzen Kasten, ohne zu fruktifiziren, denselben mit einem spinnewebenartigen Netzwerk überziehend, welches aus langgliedrigen dunkelbraunen Fäden bestand. Das Gebilde ähnelte demjenigen, welches unter dem Namen Ozonium parietinum Lk. beschrieben worden ist*), doch lässt es sich keinesfalls mit Sicherheit mit irgend einer bisher aufgestellten Form identifiziren, zumal bei der grossen Unbestimmtheit solcher Gebilde.

Ausser den oben genannten Formen gehören noch die von Persoon aufgestellten Gattungen Hypha und Xylostroma, sowie die von Fries herrührende Gattung Lanosa hierher. Eine Gruppe der Dematieen oder Byssaceen giebt es also gar nicht, und dasjenige Gebilde, welches de Bary unter dem Namen Dematium pullulans abbildet und beschreibt**), ist überhaupt keine selbstständige Art, sondern eine ganz untergeordnete Form eines Pyrenomyceten. Eine ganz ähnliche Form geht auf feuchtem Boden z. B. aus Cladosporium herbarum Lk. hervor***).

Ich habe schon erwähnt, dass die Rhizomorphen nicht nur zu den byssusartigen Fäden und Geflechten, sondern auch zu den Pilzstämmen und Sclerotien Uebergangsstufen bilden. So ist die Rhizomorpha, welche Berthhold Seemann von den Fiji-Inseln mitbrachte und von der ich einige Stücke der Güte des Herrn Dr. Luerssen in Bremen verdanke, mehre Linien dick, fest und stammähnlich. Eine schwarze Aussenschicht umgiebt das weisse innere Geflecht. Die Aussenschicht entsteht bei den Rhizomorphen ebenso wie bei den Sclerotien aus dem absterbenden verholzenden Gewebe.

Schon das Mutterkorn bildet bei seiner Entstehung bisweilen einzelne längliche Zellen, welche durch Quertheilung in rundliche Zellen zerfallen. Bei harten Sclerotien kommen sogar hie und da schwache Hyphenbildungen vor, wenn aber de Bary****) behauptet, die Sclerotien entwickelten sich „alle aus einem zuerst vorhandenen fädigen oder flockigen Mycelium“, so geht daraus nur hervor, dass er die frühesten Zustände der Sclerotien nicht kennt. Es

*) So z. B. Rabenhorst a. a. O. S. 61.

**) Morphol. u. Physiol. S. 183 Fig. 73.

***) Vgl. meine Parasitolog. Untersuchungen Taf. I Fig. 25.

****) A. a. O. S. 34.

mag ausnahmsweise vorkommen, dass Mycelfäden an der Sclerotienbildung theilnehmen, aber die normale Bildungsart ist die oben angegebene.

Ueber die Dauer der Mycelien, Strang- und Stammbildungen, Sclerotien u. s. w. lässt sich heut zu Tage noch gar nichts sagen. Das Einzige, was wir darüber wissen, besteht in einzelnen Angaben von Tulasne. Schon aus dem früher Mitgetheilten, mehr noch aus den Thatsachen, die wir in den folgenden Abschnitten mittheilen, wird man sehen, dass man Allgemeines über diese Dinge erst wird sagen können, wenn man den Morphenwechsel des grössten Theils der Pilze kennen wird. Und wir heben es ausdrücklich hervor, noch kennen wir diesen für keinen einzigen Pilz vollständig.

So beruht Alles, was de Bary über diesen Gegenstand mit dogmatischer Bestimmtheit hinstellt, auf ganz unvollständigen Beobachtungen *).

c) Die Fortpflanzung der Pilze.

Da die Pilze zu den einfachsten aller Organismen gehören, so steht natürlich auch die Fortpflanzung derselben auf einer verhältnissmässig sehr niedrigen Stufe oder vielmehr umgekehrt, die Leichtigkeit, Einfachheit und Unbestimmtheit der Fortpflanzungsorgane berechtigt uns, die Pilze zu den niedrigsten Organismen zu rechnen.

Je einfacher der Bau eines Organismus ist, desto unbestimmter und mannigfaltiger sind natürlich seine Formen. Das folgt einfach schon aus der Betrachtung der einzelnen Zelle und des nackten Plasma's, welche bei den niedrigsten Organismen eine grössere Selbstständigkeit besitzen, als bei den höheren. Es kann daher virtuell bei den Pilzen und bei den niedrigsten Algen jede Zelle, ja jedes Plasmaklümpchen zum Fortpflanzungsorgane werden.

Selbstverständlich ist das bei solchen Pflanzen, welche ein eigenthümliches Gewebe bilden, nicht möglich. Hier schränkt sich die Selbstständigkeit und das Fortpflanzungsvermögen der Zellen immer mehr auf bestimmte Punkte ein und erfolgt nach immer bestimmteren Gesetzen. Die Fortpflanzung der Individuen wird immer unabhängiger von der Vermehrung der vegetativen

*) A. a. O. S. 41—43.

Zellen. Die Fortpflanzungszellen entstehen nicht mehr überall, sondern immer mehr an bestimmten Orten, unter bestimmten Bedingungen, in bestimmter Form. Der Grund davon ist leicht einzusehen. In dem compakten Achsenorgan einer dikotyledonischen Pflanze z. B. können die im Kambialzylinder sich vermehrenden Zellen aus einfach räumlichen Gründen nicht frei werden, ja sie sind sogar in ihrer Form abhängig von der Gestalt ihrer Mutterzellen; eine Prosenchymzelle erzeugt durch Längstheilung wieder Prosenchymzellen.

Bei dem einfachen Pilzfaden dagegen kann noch jede Zelle unter günstigen Umständen zur Fortpflanzungszelle werden, ja, jeder Plasmakern (Coccus) kann frei werden und sich zur selbstständigen Zelle ausbilden. Auf die verschiedenen Modificationen der Ausbildung des Plasma's zum Micrococcus werden wir weiter unten genauer einzugehen haben; hier genügt es, auf die Thatsache aufmerksam zu machen, welche sich bei sehr vielen Pilzzellen wiederholt, dass in flüssigem Nährboden das Plasma durch simultane oder succedane (Fig. 22 a—f) Theilung zerfällt, dass die so entstandenen Cocci frei werden (Fig. 12. 14 Taf. III) und nun je nach den Umständen sich zu theilen fortfahren (Fig. 20 Taf. I) oder sich zu Zellen ausbilden. Genau derselbe Theilungsprozess findet aber auch, wie wir bereits oben gesehen haben, innerhalb einer Pilzzelle statt durch simultanes oder succedanes Zerfallen des Plasma's, und wenn derartige neugebildete Zellen durch Auflösung der hier meist sehr zarten Mutterzelle frei werden, so zerfällt z. B. ein Pilzfaden in eine Anzahl von Zellen (Fig. 24 b, a, c Taf. III). Jede solche Zelle, wie sie z. B. bei den unter Oidium beschriebenen Formen vorkommt, ist Fortpflanzungszelle. Aber selbst der Micrococcus, welcher aus dem Inhalte einer Mutterzelle hervorging, kann bei günstigen Bedingungen zur Bildung derselben höheren Pilzformen Anlass geben, welche ihn hervorgebracht haben. So haben wir in Fig. 13 Taf. III. gezeigt, wie der Micrococcus, welcher im Blut der Scharlachkranken vorkommt, durch Verbindung zahlreicher Individuen grosse Plasmaballen bildet, welche durch Keimung ohne Weiteres den Scharlachpilz erzeugen. Ebenso aber erhält man auf trocknerem Boden aus den einzelnen Micrococcis Keimlinge, nachdem dieselben allmählig zu Zellen sich ausgebildet haben.

Der Micrococcus ist also die einfachste Form der Fortpflanzung in der Pilzwelt, und wir wollen von dieser ausgehen.

Die einfachste Fortpflanzungsart des Micrococcus ist diejenige, wo derselbe sich durch fortgesetzte Zweitheilung in einer Flüssigkeit vermehrt (Fig. 1. 20. Taf. III). Hierbei können die neugebildeten Individuen sofort von einander getrennt werden (Fig. 12 mk. Taf. III), wie das besonders im Innern von Flüssigkeiten und überhaupt bei Luftmangel vorkommt. Oder an der Oberfläche einer Flüssigkeit bleiben bei genügendem Luftzutritt die neugebildeten Individuen mit einander im Zusammenhang (Fig. 20 Taf. III) und stellen sogenannte Mycothrix-Ketten dar. Die soeben geschilderte Vermehrungsweise ist offenbar eine rein vegetative und wir können uns nicht berechtigt glauben, diesen Fortpflanzungszellen besondere Namen als: Sporen, Conidien oder ähnliche beizulegen. Es ist eben der vegetative Pilzkörper selbst, welcher in eine Anzahl von Zellen oder Plasmakörpern (Cocci) zerfällt und dadurch sich vermehrt. Die einfache Bezeichnung „Glied“ wird die zweckmässigste sein, namentlich in denjenigen Fällen, wo die neugebildeten Individuen vor ihrer Trennung von einander kettenförmig verbunden sind oder, was dasselbe sagt, wenn die Individuen durch simultane oder succedane Theilung eines langgestreckten Plasmakörpers entstehen. Wir haben aber bereits oben gesehen, dass der Micrococcus sich ebensowohl nach mehren Richtungen theilen kann, wenigstens bei manchen Pilzen. Konsequentermassen sind wir aber berechtigt, auch so entstandene Individuen, wie z. B. diejenigen der Sarcina ventriculi, als Glieder zu bezeichnen.

Dieses einfache Zerfallen in Glieder, wohin man natürlich auch die Zellenbildung der Sclerotien von Schleimpilzen, ja selbst ihre Sporenbildung rechnen muss, ist nun keineswegs auf das nackte Plasma beschränkt, sondern kommt nicht minder häufig bei dem schon zur Zelle entwickelten Coccus oder Plasmakörper vor. Sehen wir uns sogleich nach Beispielen dafür um.

Wenn man den Micrococcus irgend eines Pilzes in eine der sauren Gährung geneigte Flüssigkeit bringt, so schwillt derselbe an, bekommt längliche Gestalt und zuletzt eine deutliche Zellenmembran (Fig. 21 Taf. III), mit einem Wort, er bildet sich zum Arthrococcus oder, was dasselbe sagt, zur Säurehefe aus. Die Arthrococcus-Zellen versetzen das Substrat in saure Gährung und vermehren sich ganz in derselben Weise durch Theilung des Plasma's wie der Micrococcus. So zeigt Fig 49 Taf. IV. die Theilung desjenigen Arthrococcus, welcher die berüchtigte Krankheit der Seidenraupen, die Gattine, hervorruft, der Arthrococcus von Cla-

dosporium herbarum Lk., dessen Entstehungsweise wir in Fig. 21 Taf. III. kennen gelernt haben. Dabei können die Individuen ebenso in der Flüssigkeit gleich nach ihrer Bildung sich von einander trennen oder, bei stärkerem Lufteinfluss, im Zusammenhang bleiben, längere oder kürzere Ketten bildend, die man unter den Gattungsnamen Torula, Oidium u. a. beschrieben hat.

Solche Zellen können aber auch von der ausgebildeten Pilzzelle, unabhängig vom Micrococcus, entstehen.

Vegetirt ein Brandpilz (eine Ustilaginea) unter Bedingungen, wo er zwar kräftig ernährt wird, aber ohne seine Sporen reifen zu können, so zerfällt das Plasma des Pilzfadens in eine Anzahl von Glieder (Fig. 24 a. b. Taf. III.). Die so entstandenen Glieder kann man als unreife oder nicht zur Reife kommende Brandsporen ansehen, und wir werden weiter unten sehen, dass die Gliederbildung ganz allgemein bei den Brandpilzen ist, sobald dieselben auf einen leicht gährenden, so z. B. flüssigen, Boden gerathen. Es lässt sich leicht denken, dass die Glieder sehr verschieden kräftig sein werden, je nach der Nahrung, und so entstehen die sehr verschiedenen Kettenformen, welche jeder Brandpilz unter solchen Umständen ausbildet (vergl. beispielsweise Fig. 24, c—k, Taf. III.) und welche man früher als Formen besonderer Gattungen: Oidium, Torula etc. betrachtet hat. Wir können hier schon anmerken, dass jeder jugendliche Pilzfaden in solche Oidium-Glieder zerfallen kann. Wie sich der Arthrococcus zu diesen in Ketten zerfallenden Pilzfäden verhält, werden wir in den folgenden Abschnitten sehen. Dass nur bei kräftiger Ernährung eine solche Bildung von Gliedern möglich ist oder, mit anderen Worten, dass ein grosser Ueberfluss von Plasma vorhanden sein muss, bedarf wohl kaum der Erinnerung. Solche aus einem zerfallenden Faden hervorgehenden Zellen, welche natürlich keimfähig sind und dieselbe oder unter günstigeren Umständen sogar eine höher entwickelte Pilzform, so z. B. den reifen Brandpilz, hervorbringen können, bezeichnen wir ebenfalls am besten mit dem Ausdruck Glieder oder Gliedzellen. Aus einem später mitzutheilenden Grunde können sie auch Gliedconidien heissen zum Unterschied von gliedartig abgeschnürten Sporen. Der Micrococcus kann aber auch keimen, wie wir gesehen haben. In diesem Fall vermehrt er sich nicht weiter durch Theilung, sondern, wenn das Substrat trockner wird oder starker Luftzutritt stattfindet, so schwillt jeder einzelne Coccus langsam an und keimt oft ohne Weiteres, nachdem er zu einer grossen Zelle mit deutli-

cher Membran (Fig. 14 Taf. III) sich ausgebildet hat. Diese Zellen verhalten sich ebenso wie die Sporen und Conidien des betreffenden Pilzes, sie keimen und bringen das nämliche Keimungsprodukt hervor; wir können sie daher als Sporoiden bezeichnen, ein Ausdruck, welchen ich bereits in meiner unter dem Titel „Parasitologische Untersuchungen" erschienenen Schrift angewendet und erläutert habe*). Oft verbinden sich die benachbarten schwellenden Cocci mit einander und bilden unregelmässige Sporoiden, wie wir das in Fig. 13 Taf. III. ausführlich dargestellt haben. Sie sind ebenso gut keimfähig und bilden meist kräftigere Keimlinge als die aus isolirten Coccis hervorgehenden Sporoiden.

Die bisher geschilderten Vermehrungsweisen der Pilze werden also, wie wir sahen, nicht durch besondere Fortpflanzungszellen, sondern durch das vegetative Plasma und durch vegetative Zellen eingeleitet. Wir können hier unterscheiden 1) die Fortpflanzung durch grössere Plasmamassen oder Plasmodien, 2) die Fortpflanzung durch Micrococcus, 3) die Fortpflanzug durch Sporoiden, 4) die Fortpflanzung durch Gliedconidien und Arthrococcus.

In diesen 4 Fällen beruht die Vermehrung lediglich auf der Theilung des Plasma's, und es entsteht für uns die Frage, ob die Pilze sich nicht auch nach der zweiten Zellenvermehrungsart, der Sprossung, rein vegetativ vermehren können. Diese Frage ist in der That bejahend zu beantworten. Zunächst gehört hierher die unter dem Namen Cryptococcus oder Sprosshefe bekannte Hefe der geistigen Gährung oder Alkoholgährung. Wir haben gesehen, wie aus dem Micrococcus der Arthrococcus hervorgeht, sobald jener in eine der sauren Gährung geneigte Flüssigkeit geräth. Wir sehen, wie unter solchen Umständen der Micrococcus anschwillt, sich verlängert und eine Membran ausbildet. Bringt man aber den Micrococcus in eine der geistigen Gährung geneigte Flüssigkeit**), so schwillt er zwar ebenfalls stark an, aber der zur Zelle ausgebildete Coccus besitzt ein dünneres Plasma, und die so entstandene Cryptococcus-Zelle vermehrt sich nicht, wie der Micrococcus und der Arthrococcus, durch Theilung, sondern durch Sprossung***).

*) Vgl. Parasitolog. Unters. Taf. I Fig. 2. 7. 12. 18. 26. 50. 53. Taf. II Fig. 12. 13.

**) Ob saure Gährung, Alkoholgährung oder Fäulniss eintritt, das hängt bekanntlich vom Verhältniss der Kohlenhydrate zu den Proteinstoffen und vom Zutritt der Luft ab.

***) Vgl. Hallier, Gährungserscheinungen Fig. 15. 16. 18. 29. 33.

Schon aus der Sprossung lässt sich ersehen, dass die Membran des Cryptococcus eine sehr derbe sein muss, und so ist es in der That. Beim Arthrococcus ist die Membran in der Jugend stets sehr zart und gelatinös, ja oft kaum nachweisbar, wogegen der Cryptococcus schon in der Jugend eine sehr derbe Membran besitzt. Die Sprosszellen trennen sich von der Mutterzelle, sobald sie ausgewachsen sind und sprossen nun ihrerseits an einer oder mehren Stellen, so dass der Cryptococcus sich rasch ungeheuer vermehrt. Wie der Arthrococcus unter starkem Lufteinfluss Ketten von Individuen bildet, so auch der Cryptococcus. Es entstehen dadurch die zierlichen unter dem Namen Hormiscium bekannten Formen, kettenförmig oder baumartig verästelter Cryptococcus*). Sprossungen vegetativer Zellen sind sehr häufig, ohne dass sich immer alkoholische Gährung nachweisen liesse. Das ist auch bei der Allgemeinheit der Sprossbildung bei den Pilzen sehr begreiflich. So hat J. Sander schon vor zwei Jahren sehr schöne Sprossungen bei Penicillium-Sporen (Conidien) beobachtet.

Aehnliches ist auch von mir und Anderen mehrfach beobachtet worden. Es kommt aber auch vor, dass Conidien durch Sprossung wirklichen gährungserregenden Cryptococcus hervorbringen, wie das zuerst Bail und Hoffmann entdeckt haben und wie wir es weiter unten nach meinen eigenen Beobachtungen näher kennen lernen werden. Häufiger und normal bildet sich aber der Cryptococcus wie der Arthrococcus aus dem Micrococcus.

Wie also Theilung und Sprossung bei den Pilzen unselbstständige, d. h. mit der Mutterzelle im Zusammenhang bleibende Tochterzellen hervorbringen können, so gehen durch sie auch selbstständige Gebilde hervor. Es ist klar, dass man diese selbstständig sich fortpflanzenden Zellen und Plasmodien noch nicht ohne Weiteres als Fruchtorgane auffassen darf, aber das ist eben das Merkwürdige bei den Pilzen und beweist, dass sie auf der alleruntersten Stufe der Entwickelung stehen, dass es zwischen dieser einfachen Bildung neuer Zellen durch Sprossung und Theilung einerseits und der unzweifelhaften Sporenbildung andererseits gar keine scharfe Grenze giebt. Es fällt damit aber auch jede Grenze zwischen Vegetationsorgan und Reproduktionsorgan. Jede selbstständige Pilzzelle, sei sie Micrococcus, Cryptococcus oder Arthrococcus oder endlich jedes Glied eines Fadens oder jede unbestimmt ge-

*) Vgl. meine Gährungserscheinungen Figur 19.

staltete Plasmamasse keimt, sobald man sie den dazu nöthigen Bedingungen unterwirft*). Sehr bald nach der Keimung können nun, je nach den äusseren Bedingungen, am Keimling Sprosszellen oder Theilzellen (Glieder) auftreten, welche mit jenen Hefezellen noch die allergrösste Aehnlichkeit besitzen und doch schon durch ihre Anheftungsweise und ihr Verhältniss zum Faden an typische Conidien oder Sporen erinnern.

So zeigt Taf. I Figur 14 im ersten Heft dieser Zeitschrift Fäden, welche aus gekeimtem Arthrococcus hervorgegangen sind. Die Gliederhefe beginnt zuerst unter dem Einfluss der Luft sich länger zu strecken und daher in längere, bald fadenförmige Glieder zu zerfallen. Diese Form würde man schon fast als ein Oidium auffassen können. Bald verzweigt sich sogar der Faden und es werden nur noch seitlich und an den Enden der Zweige Glieder abgestossen. Das ist schon ein Uebergang zur Sprossung, welcher auf noch stärkeren Luftzutritt hindeutet. Die Figur 14 (Taf. I. Heft I) zeigt diesen Uebergang deutlich an der Stelle, wo ein Faden sich gabelig verästelt und am Ende jedes Gabelastes eine Sprosszelle hervortritt. Man vergleiche dafür auch die Figuren 33. 38. 36 derselben Tafel. Solche vereinzelte Sprosszellen (Heft I, Taf. II Figur 50 v, st, ferner das. Fig. 45 k, Taf. I Fig. 33 p. q. x) pflegt man erst dann als Conidien oder Sporen aufzufassen, wenn sie in bestimmtere Gruppen zusammentreten und ein bestimmtes gewissermassen typisches Verhältniss zu ihrem Tragfaden einnehmen. Dass aber auch hier zwischen den regellosen Sprossungen und Ablösungen von Fortpflanzungszellen und den typischen Conidien gar kein wesentlicher, sondern nur ein gradueller Unterschied stattfindet, dafür haben wir schon zahlreiche Beispiele mitgetheilt und bitten, das auf Taf. I Fig. 33 des ersten Heftes Abgebildete als besonders lehrreich zu vergleichen. Wir nennen nun zunächst Conidie jede nicht reife Fortpflanzungszelle, d. h. jede, welche kein derbes Epispor ausbildet und welche meistens sofort keimfähig ist. Die Conidien sind meist blass oder farblos, selten lebhaft gefärbt. Am häufigsten sind sie blassgrün, so dass sie in Masse gesehen jene eigenthümlichen den meisten Schimmelbildungen zukommenden Farben geben. Dass sie entweder durch Sprossung oder durch

*) Taf. I und Taf. II des ersten Heftes dieser Zeitschrift geben Beispiele dafür in den Figuren 14. 17. 18. 21. 23. 25. 29. 33. 52, wofür ich die Erklärungen zu vergleichen bitte.

Abtrennung entstehen, haben wir bereits gesehen. Beides kann, durch die Umstände begünstigt, an demselben Faden vorkommen (Taf. I Fig. 33 Heft I). Schon daraus wird klar, dass mehre Arten von Conidien und Sporen an demselben Pilz auftreten können, denn Sprossung einerseits und Theilung andererseits sind oft die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale verschiedener Arten von Fortpflanzungszellen. Da nun jene beiden Arten der Zellenvermehrung lediglich Folge der äusseren Einflüsse sind, so kann es nicht Wunder nehmen, dass man nicht nur oft an demselben Faden beide Formen antrifft, sondern dass auch zwischen zwei typischen Conidien- oder Sporenformen alle Zwischenstufen vorkommen. Mit einem Wort, es giebt bei den Pilzen keine streng geschiedenen Morphen oder gar nur Generationen, sondern es liegen zwischen je zwei scheinbar noch so extremen Formen ganze Vegetationsreihen, wie ich das bereits vor mehren Jahren in meinem Buch über die pflanzlichen Parasiten des Menschen entwickelt habe. Diese Vegetationsreihen zeigen alle nur erdenklichen Mittelstufen zwischen den extremen Formen. Alle bis jetzt bekannten Conidienformen sind nur unreife Zustände von Sporenformen und man kann diese letzterwähnten sehr leicht erzeugen, wenn man dem Substrat die richtige chemische Zusammensetzung und den gehörigen Grad von Trockenheit giebt. Alle Conidienformen sind nämlich Verwesungsformen oder, was dasselbe sagen will, Schimmelformen. Die Nässe des Bodens und der Luft sind aber die Hauptursache aller Gährungsvorgänge und namentlich die Verwesung (Oxydation) verlangsamt sich bei zunehmender Trockenheit.

Es ist daher möglich, aus jeder unreifen oder Schimmelform die reife Sporenform zu ziehen, welche sich wesentlich durch eine derbe, meist dunkelfarbige Sporenhaut (Epispor) unterscheidet. Dass es zwischen der reifen und der unreifen Form ebenso gut alle möglichen Mittelstufen giebt, wie zwischen durch Sprossung oder Theilung entstandenen, begreift sich leicht. Ein auffallendes Beispiel für solche Zwischenstufen haben wir im ersten Heft Taf. I Fig. 34 mitgetheilt. Die reifen sowohl wie die unreifen Formen werden nun noch weiter unterschieden. Dazu kann man verschiedene Eintheilungsgründe benutzen. Am häufigsten werden die Entstehungsart der Fortpflanzungszellen, die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse, in Betracht gezogen.

So unterscheidet man zuerst Basidiomyceten und Ascomyceten oder richtiger Basidioconidien, Basidiosporen und Thecaconidien,

Thecasporen, jenachdem die reifen oder unreifen Fortpflanzungszellen am Ende von Trägern (Basidien und Sterigmen) abgetrennt werden oder im Innern von Zellen durch Theilung des Plasma's oder durch freie Zellenbildung zur Ausbildung kommen. So z. B. sind auf Taf. II Fig. 48 Basidioconidien, Fig. 40 dagegen Thecaconidien dargestellt. Beide Formen kommen bei allen genauer bekannten Pilzen vor, von einer Gruppe der Basidiomyceten und Ascomyceten kann also keine Rede sein. Zwischen den Basidienformen und Thekenformen giebt es bei jedem Pilz noch Mittelstufen, nämlich solche Formen, bei welchen Conidien oder Sporen weder am Ende von Basidien noch im Innern von Theken, sondern durch einfache Zelltheilung entstehen. Dahin gehören alle Brandpilze, ja fast alle Staubpilze (Coniomyceten), so z. B. die auf Taf. II Figg. 46. 47 abgebildeten Formen. Da diese zahlreichen Formen sich nun in das obige Schema nicht einreihen lassen, so ist die Eintheilung in Basidiosporen und Thecasporen unzweckmässig, wenn man nicht noch eine dritte Form, etwa Merisporen oder Schizosporen hinzufügen will. Jedenfalls sind aber alle diese Ausdrücke, wenn auch nicht zur Eintheilung, doch zur gelegentlichen Bezeichnung von Fortpflanzungszellen anwendbar. Bei solchen Sporen, welche durch Theilung des Plasma's entstehen, kommt es häufig vor, dass das Ganze nach der stattgehabten Theilung im Zusammenhang bleibt, dass sich also ein in zahlreiche Fächer getheilter Körper ausbildet. Nun ist bei der Keimung der in den einzelnen Fächern liegenden Sporen nothwendig, dass der Keimschlauch die Wand der Mutterzelle durchbricht. Solche zusammengesetzte Sporen unterscheiden wir als Schizosporangien von den einfachen.

Nach der Reihenfolge der Entstehung kann man die Conidien (und Sporen) als succedan oder simultan entstanden unterscheiden. Der Anordnung nach stehen sie einzeln, in Köpfchen oder in Ketten. In der Conidienkette eines Pinselschimmels (Fig. 46 Taf. IV) ist die unterste Conidie (a) die jüngste. Die Conidie f war zuerst ausgebildet und zwar als Spross der Stielzelle (st). Unter der Conidie f bildete sich dann ebenso die Conidie e, unter dieser die Conidie d u. s. f., so dass aus demselben Sterigma (st) zuletzt eine lange Kette von Aëroconidien hervorgeht. Man hat diesen Vorgang als succedane Kettenbildung aufzufassen. Ebenso häufig entsteht aber eine Kette simultan durch Quertheilung des Plasma's in einer fadenförmig gestreckten Zelle (Taf. IV Fig. 33). Ganz dasselbe gilt für einzelne Conidien, die in Köpfchen angeordnet

sind; sie können gleichzeitig oder nach der Reihe, also simultan oder succedan zur Entwickelung kommen. Dieselben Unterschiede könnte man aber auch für die ganzen Ketten oder andere Fruchtstände anwenden. So z. B. entstehen die Aëroconidien-Ketten, die wir auf Taf. II Fig. 48 dieser Zeitschrift abgebildet haben, gewöhnlich zu dreien neben einander als simultane Drillingsketten.

Alle diese Unterscheidungen, so nothwendig sie sind zur scharfen Bezeichnung, dürfen doch niemals zu systematischen Trennungen benutzt werden, da es bei den meisten Pilzen und Pilzformen von einer Conidienbildung bis zu einer davon sehr verschiedenen alle möglichen Zwischenstufen giebt. Gerade durch pedantische Systematisirung solcher Formunterschiede sind schon mehrfach ganz nutzlose Streitigkeiten in die Mykologie eingeführt worden.

Weit durchgreifendere Bezeichnungen gewinnt man bei Berücksichtigung des Verhältnisses der Fortpflanzungszellen zu ihrem Nährboden und zur atmosphärischen Luft. Entweder nämlich bedürfen die Fortpflanzungszellen der atmosphärischen Luft zu ihrer Entwickelung oder sie entwickeln sich im Nährboden bei grösserem oder geringerem Ausschluss der Luft. Man kann sie dem entsprechend Aëroconidien und Anäeroconidien, Aërosporen und Anäerosporen nennen. Fast jeder Pilz besitzt beide Formen und die Ausbildung der einen oder der anderen Form hängt nur davon ab, ob der Pilz an der Luft vegetirt oder in's Innere seines Nährbodens eindringt. Von beiden Sporenformen kann man noch die mehrkammerigen Schizosporangien unterscheiden, welche im unreifen Zustande keine Kammern, sondern nur lose Conidien in einer grossen blasenförmigen Hülle ausbilden. Diese Conidien nenne ich Thecaconidien. In meiner Arbeit über die Muscardine des Kiefernspinners im ersten Heft dieser Zeitschrift habe ich alle diese Formen für den Pilz der Muscardine, d. h. für Fumago salicina Tul. abgebildet und beschrieben.

Es ist noch die Angabe nothwendig, wie sich diese verschiedenen Sporen und Conidien zur früheren systematischen Nomenklatur verhalten. Die Bodenformen (Anaërosporen) hatte man zu einer besonderen Pilzgruppe der Ustilagineen erhoben, da aber jeder Pilz, soweit bis jetzt bekannt, Anaërosporen besitzt, so müsste man alle Pilze zu den Ustilagineen rechnen. Ebenso ist es mit den Aërosporen und Schizosporangien. Diese bildeten früher Gattungen von Staubpilzen (Coniomycetes), eine grössere Gruppe, der die Ustilagineen als Theil untergeordnet waren.

Die Coniomyceten sind also überhaupt keine natürliche Gruppe, sondern eine Sammlung von Formen, die zu sehr verschiedenen Pilzen gehören. Das hat Tulasne längst auf's Schlagendste nachgewiesen, aber Bary und die deutschen Mykologen, soweit sie von ihm abhangen, halten trotzdem immer noch Gattungen wie: Dematium, Stemphylium und unzählige andere für selbstständige Genera von systematischem Werth. Das Systematisiren und Analogisiren ist diesen Herren nicht aus dem Kopf zu bringen; es ist eine wahre Erbsünde der Mykologen.

Nicht anders verhält es sich mit den Conidienformen. Sie sind früher zu einer Gruppe der Schimmelpilze, Fadenpilze, Haplomyceten u. s. w. zusammengestellt und die Unterabtheilungen dieser Gruppe werden zum Theil noch jetzt von den deutschen Mykologen festgehalten. Es sind aber alle Conidien lediglich Modificationen der Sporen und kommen zur Ausbildung, sobald, besonders in Folge von Nässe, der Nährboden verwest; sie sind also als unreife oder Schimmelformen der Sporen aufzufassen. So fällt denn auch die zweite Gruppe der Haplomyceten in Nichts zusammen. Man kann nun die Sporen ausser den oben aufgeführten Gesichtspunkten noch weiter nach Form und Bedeutung unterscheiden. So z. B. haben viele Pilze Sporen, welche sofort keimfähig sind und solche, welche einer Ruhezeit bedürfen oder doch für gewöhnlich eine solche überstehen. Die letzten kann man Dauersporen nennen. Haben bestimmte Sporen die Bedeutung, die Pilzspezies zu überwintern, so hat man sie wohl Teleutosporen genannt, so z. B. die Puccinien-Frucht der Uredineen, einer noch höchst ungenau bekannten Abtheilung der alten Coniomyceten-Gruppe. Wir wollen hier aber vorläufig von diesen weiteren Unterscheidungen absehen und noch zwei Arten von Fruchtbildungen erwähnen. Die eine Form entsteht durch echte Copulation. Zwei Zellen eines oder verschiedener Fäden wachsen gegen einander und verbinden sich, wodurch eine Spore (Zygospore) entsteht. Sehr unpassend hat man diesen Vorgang als geschlechtliche Zeugung aufgefasst. Die Zygosporen scheinen überhaupt keine sehr wesentliche Bedeutung zu haben und es wäre ganz absurd, aus ihrem Vorkommen bei irgend einem Pilze schliessen zu wollen, derselbe könne ausser ihnen keine höher entwickelte Fruchtform besitzen, wie das in der That bisweilen geschehen ist. Manche Fruchtformen von sehr hoher Entwickelungsstufe entstehen dagegen durch Vorgänge, denen man vielleicht mit etwas grösserem Recht die Bedeutung des Geschlechts-

aktes zugeschrieben hat. Derartige Vorgänge sind von de Bary bei Peronosporeen, bei Erysibe, von mehren Forschern bei Saprolegnieen, von mir bei Eurotium beschrieben. Durch eine noch dunkle Einwirkung einer Zelle eines Fadens auf eine andere wird diese in eine Spore oder in die erste Anlage zu sporenumschliessenden Schläuchen (Asci) verwandelt. Da der eigentliche Vorgang hier noch ganz dunkel ist, so muss man sich wohl hüten, von einem Geschlechtsakt zu reden, so lange nicht die Spermatozoïden nachgewiesen wurden und das ist mit Sicherheit bis jetzt nirgends geschehen.

Die hier erwähnten Früchte sind aber als die Hauptfrucht des Pilzes aufzufassen. Dieselben sind entweder Sporen, so bei den Peronosporeen, oder es sind Schläuche, welche meist in grösserer oder kleinerer Anzahl von einer Hülle (Perithecium) umschlossen sind und ihrerseits die Sporen enthalten. Diese Formen bilden die natürliche Gruppe der Ascomyceten oder Schlauchpilze, die man in die beiden Hauptgruppen der Scheibenpilze (Discomyceten) und Kernpilze (Pyrenomyceten) zerlegt hat. Auf der ersten Tafel des ersten Heftes dieser Zeitschrift haben wir in den Figuren 30 und 31 die Askenfrucht eines Kernpilzes, der Fumago salicina, abgebildet.

Der Pycniden, Schläuche mit Conidien von mehr untergeordneter Bedeutung, und der Spermogonien, flache oder hohle Behälter, in denen an den Fadenenden Keimzellen abgeschnürt werden, wollen wir vorläufig nicht weiter gedenken.

Wenn wir die Pilze nach der so eben besprochenen wichtigsten Fruchtform einer Revision unterziehen, so bleiben nur zwei natürliche Pilzgruppen für das Pilzsystem übrig, nämlich solche mit einfachen Sporen und solche mit Sporenschläuchen. Wir können diese als Sporomyceten und Ascomyceten unterscheiden. Die Ascomyceten zerfallen in Pyrenomyceten und Discomyceten. Die Haplomyceten (Schimmelpilze) und Coniomyceten sind, wie wir gesehen haben, keine selbstständigen Gruppen und die Bauchpilze (Gasteromyceten) und Hautpilze (Hymenomyceten) müssen wir so lange als ganz zweifelhaft ansehen, bis wir über ihre Fortpflanzung Genaueres erfahren. So viel ist aber wohl im Ganzen aus unserer Darstellung klar geworden, dass wir es bei den Pilzen mit einer sehr niedrigen Organisationsstufe zu thun haben, indem der einzelnen Zelle, ja selbst dem Plasmaklümpchen (Coccus) noch ein überaus grosser Spielraum, eine grosse Selbstständigkeit, gelassen

ist. Je höher ein Organismus entwickelt ist, desto unselbstständiger wird die Zelle.

Ob wir nun die Pilzfamilie als Pflanzengruppe auffassen wollen oder ob wir sie mit Häckel in's Protistenreich stellen, das dürfte vor der Hand ziemlich gleichgültig sein, wenn wir nur festhalten, dass wir es mit sehr niedrigen Organismen zu thun haben. Die nahe Verwandtschaft der Ascomyceten mit den Flechten dürfte aber empfehlenswerth machen, dass man vorläufig die Pilze als eine Vorstufe der Pflanzenwelt auffasst. Scharfe Grenzbestimmungen gegen die Flechtenfamilie wird man wohl niemals finden, ebenso wenig aber gegen die Algen und gegen die niedrigsten thierischen Organismen.

II. Die Parasiten der Infectionskrankheiten.

Schreiten wir nun zum speciellen Theil unserer Aufgabe, so zerfällt uns dieser in zwei verschiedene Theile, nämlich in die Betrachtung des Thatbestandes und die Erörterung der Bedeutung des letztgenannten.

Der blosse Thatbestand lässt oft sehr schwer, ja oft gar nicht eine sichere Bestimmung der Parasitenspecies zu. Wenn man z. B. im Blut eines Säugethieres Hefezellen findet, so ist dieser Befund bedeutungslos, so lange man nicht weiss, welchem Pilz diese Hefezellen ihre Entstehung verdanken. Wenn aber der menschliche oder thierische Organismus ausser den Hefezellen gar keine Form des betreffenden Pilzes einschliesst, so kann dieser nur durch Kulturversuche mit den Hefezellen enträthselt werden. Wir werden nun im Folgenden beide Aufgaben streng getrennt halten. Der erste Abschnitt unserer Arbeit wird den pflanzlichen Thatbestand bei den Infectionskrankheiten von Menschen, Thieren und Pflanzen untersuchen. Darauf wird ein zweiter Abschnitt die Bedeutung dieses Thatbestandes erörtern. Die Besprechung der einzelnen Krankheiten halten wir getrennt, ebenso auch die Abbildungen.

1) Der Thatbestand.

a) Menschliche Krankheiten.

Cholera. (Taf. IV Fig. 50.)

Leider ist es mir zur unerlässlichen Pflicht geworden, die Sache, welcher ich diene, gegen die persönlich gehässigen und so recht vom Zaun gebrochenen Verdächtigungen und Angriffe meines Kollegen de Bary zu vertheidigen.

Freilich bedürfte es in einer Sache, in welcher auch nicht einmal der Versuch zu einer Widerlegung gemacht worden ist, wo der Angriff von einem in der Sache völlig Unwissenden gemacht wurde, kaum der Rechtfertigung, wenn nicht die Sache selbst so schwierig und verwickelt wäre, dass es leicht ist, durch einfache Behauptung der Unrichtigkeit meiner Untersuchung, dieselbe bei Vielen zu verdächtigen, denn wer sie wirklich kontroliren wollte, dem würde es jahrelange Arbeit kosten. Ist doch selbst Virchow unvorsichtig genug gewesen, sich dem de Bary-schen Urtheil einfach anzuschliessen.

Allerdings habe ich die Tendenz des Herrn Kollegen de Bary schon öffentlich zur Sprache gebracht in einer kleinen Schrift, die Jedermann gratis von mir beziehen kann*). Indessen genügt das nicht, um der Sache selbst ihr Recht zu schaffen, und das ist doch bei Weitem die Hauptsache. Ich habe, wie man in der Folge sehen wird, Mühe und Arbeit nicht gescheut, um meiner Arbeit jede nur mögliche Kontrole angedeihen zu lassen und den in meiner Schrift über das Cholera-Contagium mitgetheilten Kulturen ist die Untersuchung von 5 anderen Fällen gefolgt. Ich lasse einfach die Thatsachen reden und werde diese mit den Behauptungen des Herrn de Bary vergleichen, indem ich ihn möglichst wörtlich anführe.

Die von mir untersuchten Cholera-Stühle enthielten sämmtlich als Hauptbestandtheil, ja, wie ich mich jetzt überzeugt halte, als einzigen wesentlichen Bestandtheil, sehr kleine bewegliche oder bewegungslose Cocci in ungeheuren Massen, theils frei in der Flüssigkeit schwimmend, theils auf Epithelzellen angesiedelt. In mehren Fällen war ausser diesen Cocci, die wir vorläufig als Micrococcus bezeichnen wollen, keine Spur von anderen Pilzelementen vorhanden. Der Micrococcus liegt oft in kugeligen Haufen beisammen (Tafel IV Fig. 50 a), oft sind diese Haufen noch von einer deutlichen Zellenmembran umgeben, in anderen Fällen dagegen (Taf. IV Fig. 50, b) ist die Grenze des Haufens nicht mehr deutlich zu erkennen, in noch anderen schwimmen die Cocci schon ganz isolirt umher. Wie in allen ähnlichen Fällen können die kleinen Cocci, so lange sie noch nackte Plasmakügelchen darstellen, Bewegungen ausführen oder erleiden. Die Gestaltveränderun-

*) E. Hallier, Rechtfertigung gegen die Angriffe des Herrn Professor Dr. de Bary. Sendschreiben an deutsche und auswärtige Gelehrte.

gen und Ortsbewegungen sind allgemeine Erscheinungen nackter Zellen (Cocci) und Eigenthümlichkeiten des Plasma's überhaupt; daher kann man sich nicht wundern, dass sie bei sehr verschiedenen Organismen vorkommen. Ich fand den Micrococcus der Cholera-Stühle anfänglich nur im bewegungslosen Zustand, während er von Andern in lebhafter Bewegung (Form der Monas prodigiosa) gesehen wurde. Meist sah ich ihn von gelblicher oder blassbrauner Farbe, doch ist vielleicht auch das nicht grade wesentlich.

Ausser dem Micrococcus in seinen verschiedenen Formen, über welche sogleich noch weitere Angaben gemacht werden sollen, fand sich in mehren der untersuchten Fälle keine Spur von Pilzbildungen und wenn de Bary behauptet*), die von mir ausgesäeten Materien „enthielten Micrococcus, Cryptococcus, Torula, Penicillium, Cysten," so weise ich das als eine Erfindung zurück. In dem zuerst von mir untersuchten Berliner Cholerastuhl war weder Cryptococcus noch Penicillium vorhanden, was Herr de Bary, wenn er die von ihm kritisirte Schrift aufmerksam gelesen hat, recht wohl weiss**). Wenn aber auch Hunderte verschiedener Sporenarten in den Cholerastühlen vorhanden gewesen wären, so würde sich daraus kein Einwand gegen die Keimfähigkeit des Micrococcus ergeben, da ich dessen Keimung direkt beobachtet habe, wie ich ausdrücklich hervorgehoben. Davon weiter unten.

In den Cholerastühlen ist schon vor mir von Andern der Micrococcus in Theilung beobachtet, und zwar wie er nach vorheriger Streckung quer in zwei kugelige oder gestreckte Glieder zerfällt. Auch hierauf komme ich unten bei Besprechung der Kulturen zurück.

Diarrhoe. (Taf. IV Fig. 51.)

Der Stuhl eines 6 Monate alten Kindes, welches nach 14tägigem Genuss der sogenannten Liebig'schen Malzsuppe von leichtem Durchfall befallen wurde, zeigte die in Figur 51 abgebildeten pflanzlichen Vorkommnisse in grosser Menge, nämlich zahllose

---

*) Botanische Zeitung 1868 Nr. 43 Spalte 717.

**) Es ist höchst auffallend, wie leicht Herr de Bary und einige seiner Schüler es in der Polemik mit der Wahrheit nehmen. Weder das Berliner noch das Elberfelder Material enthielt Penicillium, sondern, wie ich ausdrücklich (Cholera-Contagium S. 6) angegeben habe, nur die mit Erbrochenem gefüllten Flaschen von Elberfeld.

bewegliche und unbewegliche Cocci, zum Theil in Streckung und Theilung begriffen und längere Ketten (b) mit oder ohne deutliche Gliederung.

Die Vorkommnisse sind also denjenigen bei der Cholera überaus ähnlich, und man könnte sogar geneigt sein, sie mit dem Cholera-Micrococcus für identisch zu halten. In dem hier erwähnten Fall fanden sich, was ich nur beiläufig erwähnen will, im Stuhl grosse Mengen von Sporen, welche grösstentheils zu Ustilago carbo und zu Tilletia caries gehörten und ohne Zweifel dem zur Liebig'-schen Suppe angewendeten Malzmehl und Weizenmehl ihren Ursprung verdankten. Auch bei Erwachsenen fand ich mehrfach bei Diarrhoe den in Figur 51 abgebildeten ganz ähnliche Vorkommnisse. Es darf aber überhaupt gar nicht verschwiegen werden, dass der Stuhl des vollkommen gesunden Menschen stets in grosser Menge solchen Micrococcus und daneben Bruchstücke von Mycothrix-Ketten enthält. Nur ist im Stuhl des gesunden Menschen der Micrococcus seltener geballt (in Nester, Gallertstöcke oder Kolonieen vereinigt), während das beim Cholera-Stuhl fast immer der Fall ist. Aber dass es nach dem blossen pflanzlichen Befund keinen Unterschied zwischen Cholerastühlen und den Stühlen gesunder Menschen giebt, welcher für alle Fälle ganz sicher ausreichte, ist gewiss. Der einzige Anhaltspunkt sind vielleicht bei der Cholera die vom Micrococcus belagerten Epithelzellen, wenn es wirklich feststeht, dass die massenhafte Abstossung des Darmepithels bei der Cholera niemals fehlt. Dass und wie die pflanzlichen Organismen des Cholerastuhls sich aber in der That von denjenigen bei Diarrhoe und beim gesunden Menschen unterscheiden, ist unten nachzuweisen.

Es mag gleich hier Erwähnung finden, dass Affen und Hunde bei Durchfällen ganz die nämlichen Vorkommnisse im frischen Stuhl in gleich grossen Quantitäten zeigen, mit dem Unterschied jedoch, dass der Micrococcus sich in den Präparaten, welche ich von derartigen Hundeexkrementen angefertigt habe, unter dem luftdicht verkitteten Deckglas allmählig in Arthrococcus verwandelt. Ob das (im Glycerin) immer der Fall ist oder nur in den speciellen von mir untersuchten Fällen, muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

In Affenexkrementen fand ich mehrfach Arthrococcus, was bei'm Menschen niemals vorkommt, wie es auch bei fleischfressenden Säugethieren von mir niemals gesehen wurde. Die Affenexkre

mente sind den menschlichen im Uebrigen sehr ähnlich. Vielleicht ist ein grosser Gehalt an Milchsäure und, was damit innig zusammenhängt, von Arthrococcus, durch die vorzugsweise vegetabilische Nahrung des Affen bedingt, Genaue Untersuchungen der Organismen in den Exkrementen verschiedener Säugethiere sind im höchsten Grade wünschenswerth.

Ruhr*). (Taf. IV Fig. 52.)

Natürlich sehe ich hier ab von einer Beschreibung der übrigen charakteristischen Vorkommnisse in den Ruhrdejectionen und nehme bloss auf die vegetabilischen Rücksicht.

Der Stuhl eines Ruhrkranken ist weit dichter als derjenige eines Gesunden mit Micrococcus erfüllt und zwar treten diese Cocci (Fig. 52 Taf. IV) zum grossen Theil in kleineren, meist aber recht umfangreichen Kolonieen (Gallertstöcken oder Nestern der Autoren) auf.

In den Kolonieen sind die Cocci natürlich unbeweglich. Man findet zwischen den Kolonieen (Fig. 52 b—d); nicht selten blasse in Auflösung begriffene Conidien (a Fig. 52), deren Plasma sich in Cocci umgewandelt hat.

Ausser diesem Befund, welcher ungemein grosse Aehnlichkeit mit demjenigen bei der Cholera hat, findet man kleine farblose kugelige Conidien (e Fig. 52) und in ziemlich grosser Menge eilanzettliche einfache oder doppelte Sporen (f Fig. 52) von dunkelbrauner Farbe. Diese scheinen im Darm ihren Ursprung zu nehmen, denn man findet ihrer manche sehr jugendlich, blass und mitunter mit Mycel in Verbindung. Diese Notiz mag dazu dienen, die Herren Aerzte und pathologischen Anatomen zu einer genauen Untersuchung der Darmwand zu veranlassen.

Der Micrococcus findet sich zwischen den Kolonieen auch frei in der Flüssigkeit vertheilt. Ausserdem sieht man die in der Flüssigkeit schwimmenden Blutkörperchen vom Micrococcus belagert in ganz ähnlicher Weise wie bei der Cholera die Epithelzellen.

Die braunen Sporen (f Fig. 52) scheinen mir besonders der Beachtung werth zu sein. Sie haben gewöhnlich gegen das eine Ende hin, welches man als den Anheftungspunkt erkennt, eine

---

*) Vergl. Heft I, S. 1—12 und S. 71—75 dieser Zeitschrift.

Verschmälerung und Abstutzung, sind am entgegengesetzten Ende etwas breiter und mit stumpfer Spitze versehen.

Noch will ich nicht unerwähnt lassen, dass Bruchstücke von Mycothrix-Ketten, wie sie in den Exkrementen gesunder Individuen fast nie fehlen, im Ruhrstuhl nur ganz vereinzelt vorkommen.

Darmtyphus. (Taf. IV Fig. 53.)

Der Stuhl der Typhuskranken wimmelt von kleinen Organismen, welche von denjenigen bei Cholera und Diarrhoe ebensowohl, wie von denjenigen der Exkremente gesunder Menschen leicht unterscheidbar sind. Es ist daher leicht möglich, dass man in den pflanzlichen Vorkommnissen im Stuhl der Typhuskranken ein neues Erkennungsmerkmal für diese Krankheit gewinnt.

Der Micrococcus des Typhusstuhls (Taf. IV Fig. 53) ist stets der grösseren Menge nach in lebhafter Bewegung begriffen, und diese beweglichen Körper sind ungewöhnlich gross (vgl. Fig. 53).

Die Cocci sind entweder fast kreisrund (Fig. 53 a), oder häufiger mit verschiedenen kleinen kontraktilen Fortsätzen versehen. In der Mehrzahl der Fälle ist einer dieser Fortsätze ungewöhnlich lang (Fig. 53 b, c) und bewegt sich lebhaft hin und her; bisweilen sind zwei solche lange Fortsätze vorhanden (Fig. 53 d). Bei 2000facher Vergrösserung sah ich bei den grössesten Individuen deutlich, wie der Fortsatz als Verlängerung des Plasma's aus einer Umhüllung hervorragte, ähnlich wie die Cilie eines Schwärmers aus der Mutterzelle, so lange er noch nicht von derselben befreit ist. Ob man aber diese beweglichen Körper mit den echten Schwärmern oder nicht vielmehr mit den Monaden zu vergleichen hat, wie sicherlich in vielen anderen Fällen, mag noch zweifelhaft erscheinen.

Im Blut findet sich bei Ileotyphus ebenfalls Micrococcus, doch ist er weit kleiner und tritt nicht sehr massenhaft auf; auch sind die Individuen hier häufiger in Ruhe und oft in Theilung begriffen, ja, lange Ketten bildend. Der Micrococcus im Darm ist zum Theil gelblich gefärbt, was bei den kleineren Cocci im Blut wenigstens nicht so deutlich hervortritt.

Flecktyphus.

Bei Flecktyphus fand ich im Blut in mässiger Menge schwärmende Körperchen, welche den in Figur 53 abgebildeten durchaus

ähnlich sind, durchschnittlich weit grösser und in lebhafterer Bewegung, wie die im Blut bei Ileotyphus vorkommenden Cocci. Bei'm Flecktyphus habe ich nur das Blut untersucht, was hier nochmals ausdrücklich bemerkt werden mag.

Febris recurrens. (Taf. IV Fig. 54.)

Bei dieser Krankheit untersuchte ich nur das Blut wiederholt und zwar im Isolirhause zu Jena. Sowohl die rothen als auch die weissen Blutkörper waren stark mit Micrococcus besetzt. Die rothen Blutkörper erleiden unter der Einwirkung des Micrococcus eine merkwürdige Veränderung. Sie werden nämlich kontraktil und treiben nach verschiedenen Seiten (a Fig. 54) längere oder kürzere wimperartige Fortsätze. Bei den weissen Blutkörpern sind solche Fortsätze (g, h Fig. 54) seltener. Meist sieht man deutlich, dass jeder Fortsatz einem Coccus entspricht. Die Cocci sind in zitternder Bewegung, daher zeigen alle mit Micocroccus besetzten Blutkörper die nämliche Bewegung, wogegen die gesunden (r Fig. 54) bewegungslos sind. An den weissen Blutkörpern (c—h Fig. 54) sind die Cocci meist kleiner, sie sind aber stets von der feinen granulirten Zeichnung leicht unterscheidbar. Gewöhnlich findet man die weissen Blutkörper schon mehr oder weniger durch den Micrococcus zersetzt; oft verschwindet der Umriss des Blutkörperchens (e Fig. 54) und man erblickt im Blut grosse Ballen (f Fig. 54) von zusammengeklebten, in Auflösung begriffenen Blutkörpern. Die Cocci schwimmen auch frei in der Blutflüssigkeit (i Fig. 54), sie bewegen sich und besitzen einen oder oft mehre Fortsätze (m Fig. 54). Oft sieht man sie in Theilung (l fig. 54), ja in Kettenbildung (k Fig. 54) begriffen. Sogar innerhalb des Blutkörperchens gewahrt man bisweilen den nämlichen Theilungsprozess (b Fig. 54). Wie unter den rothen Blutkörpern, so giebt es auch unter den weissen völlig gesunde ohne Micrococcus.

Masern.

Im Blut der Maserkranken finden sich in ziemlich grosser Menge freischwimmende Cocci, meist mit einem schwanzförmigen Ende. Sie sind beweglich und farblos, kleiner als diejenigen bei'm Typhus. Die nämlichen Organismen fanden sich in sehr grosser Anzahl in den Sputis der Maserkranken.

Von den Blutkörpern sind nur einzelne vom Micrococcus belagert oder erfüllt.

Blattern. (Taf. IV Fig. 55.)

Leider hatte ich bis jetzt nicht Gelegenheit, das Blut der Blatterkranken zu untersuchen; doch besitzen wir darüber die interessante Arbeit von Salisbury, welcher nachweist, dass im Blut Organismen vorkommen, die er genau so beschreibt und abbildet, wie die von mir in der Lymphe gefundenen. In der Lymphe befinden sich zahlreiche Cocci, an denen ich deutliche Bewegung nicht wahrnahm (Taf. IV Fig. 55). Dieselben schwimmen zum Theil frei in der Flüssigkeit, sind oft in Theilung begriffen und bilden sogar zarte Keimlinge (f. Fig. 55), Kettchen (e) und Fusionen (d). Dabei verschmelzen die Cocci in kleinerer oder grösserer Anzahl zu einem Plasmaklumpen. Fast alle Lymphkörper (a, b Fig. 55) enthalten im Innern Cocci in grösserer Anzahl und werden oft zerstört.

Vaccine.

Sowohl originäre als übertragene Vaccine enthält kleine Cocci und Ketten derselben, in geringerer Menge jedoch als die Lymphe der Variola.

Scharlach. (Taf. III Fig. 12.)

Das Blut der Scharlachkranken enthält Micrococcus in ungeheuren Mengen, so zahlreich, wie kaum bei einer anderen Krankheit. Derselbe tritt theils in Kolonieen (mh), theils einzeln und frei (m Fig. 12 Taf. I), theils innerhalb und an der Aussenfläche der Blutkörper (w und r Fig. 12) auf. Auch keimend und in kurzen Ketten findet man ihn.

Tripper. (Taf. IV Fig. 56.)

Das Secret des Trippers enthält massenhaft Cocci, welche zum Theil frei sind, zum Theil sich im Innern der Eiterzellen (a Fig. 56) befinden, in diesen Vacuolen bilden und sie zuletzt gänzlich zerstören (b, c Fig. 56).

Ganz ähnliche Körperchen finden sich bei Tripper-Rheumatismus im Blut, besetzen die Blutkörperchen und dringen in dieselben ein.

Schanker.

Die Organismen im Sekret des weichen Schankers bieten ein sehr ähnliches Bild dar, wie bei'm Tripper. Die Cocci haben ohngefähr die nämliche Grösse, sind farblos und verhalten sich zu

den Eiterzellen genau so wie bei'm Tripper. Sie treten auch oft in nicht minder grosser Anzahl auf wie dort.

Syphilis.

Bei constitutioneller Syphilis ist das Blut sehr dicht erfüllt mit Micrococcus. Derselbe spielt den Blutkörpern gegenüber genau die nämliche Rolle, wie derjenige im Scharlachblut, er dringt in dieselben ein, vermehrt sich darin, bildet Vacuolen und die Blutkörper treiben wimperartige Fortsätze und bilden unregelmässige Gestalten. Die Vacuolen sind sehr gross und deutlich, während deren in den Blutkörpern der Scharlachkranken kaum nachweisbar sind.

Verzeichniss der Abbildungen von Tafel III und IV.

Tafel III.

Fig. 1. Vermehrung des Micrococcus in den Kulturen des Seidenraupenpilzes der Gattine (Pleospora herbarum Tul.), a) Theilungsakt der Cocci, b) Entfernung der noch nicht völlig getrennten Paare von einander, c) Entfernung der nun getrennten Cocci eines Paares und der Paare unter sich, sowie der Doppelpaare. Die Hülle ist gelatinös, nicht membranös, obgleich oft scheinbar Scheidewände vorhanden sind. Vergr. 1970.

Figg. 2—10. Fruchthyphen von Mucor mucedo Fres. $^{540}/_1$

Fig. 2. Scheidewand einer Hyphe mit wandständigem Kern (K).

Fig. 3 u. 4. Zwei Fragmente einer Hyphe mit Kernen (K, K', K'') und Macroconidien (m) in verschiedenen Entwickelungszuständen.

Fig. 5. Fragment einer Hyphe mit Längsfalten und Kernen (K', K'').

Fig. 6. Ein desgleichen mit kleineren Kernen.

Fig. 7. Bandförmiges, lufterfülltes Fragment einer Hyphe.

Fig. 8. Fragment einer leeren Hyphe, bandförmig und längsfaltig.

Fig. 9. Knickungsstelle einer Hyphe, um die bandförmige Beschaffenheit deutlich zu zeigen.

Fig. 10. Zarte Streifung (Faltung) in zwei sich kreuzenden Richtungen.

Fig. 11. Angeschwollenes Ende einer Fruchthyphe von Rhizopus nigricans Ehrenb. mit einer langen, am Ende schwellenden Vacuole.

Fig. 12. Micrococcus im Blut eines Scharlachfieberkranken. mh = Haufen, Nester oder Gallertstöcke des Micrococcus, m = freier Micrococcus, w = weisse Blutkörperchen, r = rothe Blutkörperchen mit Micrococcus, k = Keimfaden. Vergr. $^{540}/_1$

Fig. 13. Micrococcus aus dem Blut eines Scharlachkranken in verschiedenen Stadien der Keimung; a) Einzelne Cocci, ein wenig geschwollen, b) Einzelne Cocci, dünne Keimfäden treibend, c) Mehre Cocci, im Begriff sich zu vereinigen oder zum Theil bereits vereinigt, d) Grössere, aus der Vereinigung mehrer Cocci hervorgegangene, Plasmamassen im Begriff Keimfäden auszusenden, e) Noch grössere Plasmamengen desselben Ursprungs, f) g) h) Dergleichen in Keimung.

Fig. 14. Micrococcus aus einem Cholera-Stuhl, unter dem Deckglas zu Sporoiden anschwellend.

Fig. 15. Derselbe in einem späteren Stadium der Entwickelung. Viele der Sporoiden sind bereits gekeimt, bei f haben zwei Keimfäden sich mittelst einer Fusion verbunden. Bei e bilden die Keimfäden bereits Conidien, welche bald einzeln endständig, bald als Glieder des Keimfadens abgeschnürt werden.

Fig. 16. Aus derselben Kultur ein Conidien bildender Ast eines Keimlings. Die Conidien werden zum Theil als Sprosszellen von Sterigmen (st) abgeschnürt, zum Theil entstehen sie durch blosses Zerfallen des Fadens (k), also durch Abschnürung von Gliedern.

Fig. 17. Macroconidien von Tilletia caries Tul. aus der Kultur des Cholera-Pilzes. Dieselben enthalten einen grossen Ballen Plasma (p), welcher sich durch Einwirkung von Glycerin von der Wand zurückgezogen hat, und in dem Plasma eine Oelmasse (o), welche bei o ihre Vacuole verlässt, um an einer verdünnten Wandstelle auszutreten. Aus der Macroconidie bei l ist sowohl das Plasma als das Oel ausgetreten; sie ist leer.

Fig. 18. Macroconidien aus einer anderen Kultur. Sie sind sehr schwach ausgebildet, haben fast gar kein Plasma, aber grosse Oeltropfen (o).

Fig. 19. Fragment einer Hyphe von Mucor scarlatinosus mit schraubiger Verdickungsstreifung. Zeiss F/e.

Fig. 20. Mycothrix-Ketten des Scharlachpilzes. F/e.

Fig. 21. Bildung des Arthrococcus, d. h. der Körperchen des Cornalia aus dem Micrococcus im Darm der Seidenraupe. $^{450}/_{1}$.

Fig. 22. Arthrococcus, durch fortgesetzte Zweitheilung des Plasma's Micrococcus bildend. $^{450}/_{1}$.

Fig. 23. Schizosporangien von Tilletia scarlatinosa. Das Plasma ist in verschiedenen Stadien der Theilung. $^{450}/_{1}$

Fig. 24. Macroconidien des Cholera-Pilzes, a—c in zerbrechlichen Ketten (Oidium lactis), d, e, g, h, k in Ketten, deren Glieder grösser und unselbstständiger sind, f und i einzeln endständig an unselbstständigen Fäden, bei y Theilung nach zwei Richtungen. $^{540}/_{1}$.

Fig. 25—31. Penicillium von Tilletia caries Tul., auf stickstoffreichem, aber zu trocknem Substrat.

Fig. 25. Pinsel, dessen Sterigmata blasenförmig aufgetrieben und unfruchtbar sowie leer sind.

Fig. 26. Die Sterigmata sind schon aufgetrieben, bringen aber noch einige Sporen hervor.

Fig. 27. Die Sterigmata schnüren am Ende je eine einzelne blasige Zelle ab, welche noch etwas Plasma enthält.

Fig. 28. Die Sterigmata selbst bilden sich zu blasigen Zellen aus.

Fig. 29. Ebenso, jedoch nur wenige sehr grosse Zellen an der Stelle der Sterigmata.

Fig. 30. Jedes Sterigma zu einer grossen blasigen Zelle mit wenig Plasma entwickelt.

Fig. 31. Jede Fadenzelle zu einer grossen Blase (unreifem Schizosporangium) angeschwollen. Es bilden sich in derselben wandständige Sporen, welche jedoch nicht zur Reife gelangen. Figg. 27—30 aus Culturen des Cholera-Pilzes.

Fig. 32. Macroconidien von Mucor racemosus Fres., sowohl endständig als interstitiell entstehend.

Tafel IV.

Fig. 33. Cholera-Pilz aus einer Kultur, mit einer Kette von Macroconidien (mk), einer endständigen Macroconidie (n) und vielen Saugfäden (s).

Fig. 34. Zwei keimende Macroconidien mit Oeltropfen in den Keimschläuchen (o).

Fig. 35. Fruchthyphe von Mucor racemosus Fres. mit zwei Kapseln, von denen eine schon geplatzt ist.

Fig. 36. Kapsel desselben Pilzes, dessen Plasma (p) nur zur Bildung weniger Sporen ausgereicht hat.

Fig. 37. Fruchthyphe von Mucor racemosus Fres., um die Verästelung zu zeigen. Zeiss D/2.

Fig. 38. Keimung von Tilletia caries Tul. in feuchter Luft. k = Kranzkörperchen; dieselben sind bei a noch sehr kurz auf langem Schlauche, bei d brechen sie gleich aus der Spore hervor, bei b ist der sie tragende Schlauch mit kräftigem Seitenast versehen, e zeigt zwei abgefallene Kranzkonidien mit einer sie verbindenden sprossförmigen Fusion; f zeigt eine desgleichen, bei welcher der Fusion gegenüber ein Keimschlauch hervorbricht.

Fig. 39—45. Der Scharlach-Pilz. Zeiss F/2.

Fig. 39. Keimfaden eines Schizosporangiums. Die Zellen a und b haben jede einen seitlichen Zweigfaden getrieben; bei der Zelle a ist das Plasma an der Spitze aus sehr feiner Oeffnung ausgeflossen, das in der Zelle noch zurückgebliebene Plasma zeigt zahlreiche, sehr kleine Vacuolen mit Körnchen (Cocci), während das Plasma der Nachbarzelle b noch unversehrt, dicht ist und nur wenige Körner erkennen lässt.

Fig. 40. Zweig eines Keimfadens mit einem Seitenzweig und einer endständigen Macroconidie (m). Daneben (sm) eine seitlich hervorsprossende Macroconidie.

Fig. 41. Zweig eines Keimfadens mit mehren Seitenzweigen. Aus den Zweigen p und z ist an der Spitze aus einer feinen Oeffnung Plasma ausgetreten, das Plasma bei z sondert eine Hüllmembran aus.

Fig. 42. Keimfaden, aus dessen Zweigen seitlich und endständig Macroconidien hervorsprossen.

Fig. 43. Keimfaden mit Macroconidien. a und b noch im Sprossen begriffen, c und d schon durch die Wand vom Tragfaden getrennt.

Fig. 44. Keimfadenzweig, durch Theilung des Plasma's Macroconidien (m) bildend.

Fig. 45. Keimfadenzweig mit zahlreichen traubig angeordneten Macroconidien, meist zu 3—6 simultan aus einer Basidie (h) hervorspriessend, mit einer reifen Mucor-Kapsel (th) und einem jungen Mucor bildenden Zweig (h). Zeiss D/2.

Fig. 46. Ein Sterigma von Penicillium (st), an dessen oberer Spitze die Conidien in der Reihenfolge f, e, d, c, b, a in Kettenform hervorgesprosst sind. Sehr stark vergr.

Fig. 47. 48. Stücke von Keimfäden des Scharlachpilzes. z = junge und ältere Zweige, zw. Zweig, vom oberen Ende einer Zelle entspringend.

Fig. 49. Arthrococcus von Pleospora herbarum Rab.

Fig. 50. Micrococcus aus einem Cholera-Reiswasserstuhl. 540/1.

a) in Form eines kugeligen Ballens.

b) unregelmässig angeordnet. 540/1.

Fig. 51. Pflanzliche Vorkommnisse im Stuhl eines am Durchfall erkrankten Kindes. a = Micrococcus. b = Mycothrix-Ketten.

Fig. 52. Pflanzliche Vorkommnisse im Ruhrstuhl. a = Pilzzelle (Conidie), deren Plasma in Cocci zerfallen ist; b = Doppelkolonie (Gallertstock) des Micrococcus; c = unregelmässige Kolonie; d desgl., sehr umfangreich; e = blasse Conidien; f = braune Sporen.

Fig. 53. Micrococcus aus einem Typhusstuhl. a = Kugelige und unregelmässig gestaltete Cocci, b) dergleichen mit einem kürzeren oder längeren schwanzförmigen Fortsatz, c) mit einem sehr langen Fortsatz und einzelnen Anschwellungen an demselben, d) mit zwei Fortsätzen.

Fig. 54. Micrococcus im Blut bei Febris recurrens; a) rothe Blutkörper mit Micrococcus und wimperartigen Fortsätzen, b) dergleichen mit sehr kurzen Auftreibungen und mit einem sich theilenden Coccus; c, d) weisse Blutkörper; e) ein solches in Auflösung; f) ein Ballen aufgelöster Blutkörper; g, h) Blutkörper mit wimperartigen Fortsätzen; i) frei schwimmende Cocci; k) solche in Ketten; l) solche in Theilung; m) solche mit mehren Fortsätzen.

Fig. 55. Pflanzliche Organismen der Blatternlymphe; a, b) Lymphkörper mit Micrococcus, c) freier Micrococcus, d) desgleichen, mehre Cocci zusammenschmelzend, e) derselbe Ketten bildend, f) Keimling.

Fig. 56. Micrococcus im Tripper-Eiter. a = Eiterkörper mit Micrococcus, welcher zum Theil in Vacuolen liegt, b, c) durch den Micrococcus zu Grunde gerichtete Eiterkörper.

Fig. 57. Organismen im Blut eines rotzkranken Pferdes; a = rothe Blutkörper, b = weisse Blutkörper, c = freie Cocci.

Fig. 58. Der Parasit der Zuckerkrankheit; a) Cocci, in Theilung, Kettenbildung und Schwellung begriffen, b) dem Cryptococcus ähnliche Zellen, c) Keimfäden, Keimungsprodukt der vorigen, d) gegliedertes Bruchstück eines Keimlings, e) algenartiger Faden eines solchen, f) kleine Keimlinge, g) Anschwellung des Fadens mit einem Sporangium, h) desgleichen mit anders gestalteten Früchten.

Blutuntersuchungen bei Milzbrand.

Eine parasitologische Studie

von **Dr. W. Bender**, Physikus in Camburg.

Während der Monate September und October vorigen Jahres traten in verschiedenen Ortschaften des hiesigen Kreises Fälle von Milzbrand auf, und es gab dies die Veranlassung, zahlreiche Blutuntersuchungen bei gesunden und erkrankten Thieren vorzunehmen, zu welchen Herr Amtsthierarzt Fink hier sehr zuvorkommend das Material beischaffte.

Bekanntlich wurden im Milzbrandblut von Fuchs und Pollender (1849) stäbchenförmige Körper gefunden; dieselben sind später von Brauell (Virchow, Archiv 1858) und dann von Delafond und Davaine (Récueil de médecine vétérinaire, 1864) eingehender studirt worden. Durch die Versuche dieser Forscher ist die specifische Bedeutung der mikroskopischen Organismen für die Krankheit ausser allen Zweifel gesetzt, namentlich aber ist es erwiesen, dass sich der Anthrax durch Impfung mit diesen Stäbchen auf gesunde Thiere übertragen lässt. Nur über die Naturgeschichte dieser Parasiten sind die Ansichten noch sehr different. Brauell spricht sich für die thierische Natur derselben aus und stellt sie zu der wissenschaftlich freilich noch sehr schwankenden Gattung der Vibrionen; Delafond hält sie für Algen aus dem Genus: Leptothrix, einer Gattung, welche durch die bahnbrechenden Entdeckungen des Herrn Prof. Hallier auf dem Gebiete der Mykologie nunmehr als eine blosse Morphe verschiedener Pilze erkannt und aus dem System gestrichen ist; Davaine bestimmt sie als Conferven niederster Ordnung, welche er mit dem Namen Bacteridien bezeichnen zu müssen glaubt. Grade die Frage über die Natur dieser Elemente ist aber für die Aetiologie der Krankheit von höchstem Interesse, da erst mit der Lösung der-

selben die Bedingungen des Auftretens der Epizootie klar werden können.

In neuerer Zeit ist von Dr. Bettelheim (Wiener medicinische Presse, 1868) die Behauptung aufgestellt worden, dass sich auch in ganz gesundem Blut allerlei mikroskopische Körnchen und Fädchen vorfänden. Trotz zahlreicher vergleichender Untersuchungen von normalem Thierblut ist es mir nie gelungen, darin ein dem Anthraxparasiten auch nur entfernt ähnliches Filament zu erkennen, und meinen Untersuchungen nach muss das Vorkommen von stäbchenförmigen Körpern für ein dem Milzbrand eigenthümliches, pathognomonisches Phänomen angesehen werden.

Der Parasit, wie er sich während der beobachteten Epizootie im Blut der erkrankten Thiere vorfand, stellte sich als äusserst dünne, stark lichtbrechende Stäbchen von durchschnittlich 0,009 Mm. Länge dar. Innen ganz homogen, schien nur bei sehr günstigem Licht eine leichte Längsstreifung hervorzutreten. Mitunter waren an den Enden, welche in der Regel abgerundet erschienen, sehr kleine bläschenartige Anschwellungen vorhanden, was weiter unten seine Erklärung finden wird. Leicht zu unterscheiden sind die Stäbchen von den Mykothrixkettchen, welche sich mit der Zeit in jedes aufbewahrte Blut einschmuggeln und bei sorgfältiger Einstellung des Mikroskops immer durch ein zartkörniges Ansehen kenntlich werden. Wenn das Milzbrandblut einige Zeit ruhig steht, so dass sich der grösste Theil der Blutkörperchen nach dem Boden des Gefässes zu senkt, dann treten die Stäbchen massenhaft an die Oberfläche der Flüssigkeit und werden dem unbewaffneten Auge als ein zartes, schillerndes Häutchen, oder als ein ausgebreitetes Fetttröpfchen sichtbar. Schon jetzt muss bemerkt werden, dass jedes Blut, welches mit dem Parasiten inficirt ist, seine Fähigkeit zu gerinnen total einbüsst; monatelang bleibt es flüssig und schön roth, während gesundes Blut rasch coagulirt und bald missfarbig und faulig wird. Dadurch lassen sich die Stäbchen sehr lange beobachten, sie scheinen sich sogar in dem stehenden Blut noch zu vermehren.

Wie schon von Davaine beobachtet wurde, so liegen die Stäbchen in dem aus der Ader gelassenen und erkalteten Blut vollkommen ruhig und bewegungslos da. Dies ändert sich jedoch, wenn das Präparat mässig erwärmt wird; dann tritt eine doppelte Bewegung des Parasiten zu Tage. Während sich nämlich das Gebilde in der Richtung seiner Längsachse fortschiebt, macht das

hintere Ende in einer und derselben Ebene pendelartige Schwingungen. Im Vergleich mit der Bewegung der Mykothrixkettchen und Schwärmer zeichnet sich die vorliegende durch eine auffallende Langsamkeit und durch den eigenthümlichen Umstand aus, dass sie ganz aufhört, wenn die Temperatur der umgebenden Flüssigkeit unter 15° C. herabsinkt, dann tritt eine Art von Erstarrung ein. Die Eigenbewegung wird übrigens, wie bei den mobilen Pilzmorphen, durch Carbolsäurelösung, durch Alkohol, durch viele Metallsalze und durch Siedehitze unwiederbringlich vernichtet.

Um die Vegetationsthätigkeit des Parasiten zu studiren, wurde eine Reihe von Culturversuchen mit Milzbrandblut angestellt und zwar auf Eiweiss, auf Kleister, auf Zuckerwasser. Trotz längerer sorgfältiger Beobachtung blieben alle diese Versuche ohne Resultat; die Stäbchen erhielten sich unverändert selbst dann noch, als durch das wiederholte Oeffnen der Culturgefässe die Flüssigkeiten sich nach und nach mit üppig vegetirenden Pilzelementen aus der Zimmerluft füllten und schliesslich dadurch zu weiterer Beobachtung gänzlich unbrauchbar wurden. Ein interessanter Erfolg wurde aber erzielt, als vom Milzbrandblut einige Tropfen auf einem mit Kalihypermanganat desinficirten und auf längere Zeit gekochtem destillirtem Wasser unter einer Glasglocke schwimmendem Kork cultivirt wurde. Schon nach 5 Tagen war das Blut leer von allen stäbchenfömigen Körpern; die Oberfläche des umgebenden Wassers zeigte das oben erwähnte, schillernde Häutchen, welches aus massenhaften Anhäufungen des Parasiten bestand und auf dem Kork lagerte eine grüne, kugelförmige Alge, ein Protococcus. Nicht allein die Menge der Stäbchen hatte sich beträchlich vermehrt, sondern auch die Dimensionen derselben waren andere geworden; viele waren der Länge und Dicke nach erheblich gewachsen, immer aber erschienen sie noch gerade, homogen, mit stumpfen Enden. Auch in diesem Zustande waren sie durch passende Temperatur leicht in Bewegung zu versetzen und bei einigen gelang es, die Art ihrer Vermehrung unter dem Mikroskop zu verfolgen. Es hatten sich nämlich bei mehreren der längsten Individuen in der Mitte zwei kleine Anschwellungen gebildet und zwischen diesen beiden Knötchen trennte sich während der Bewegung das Filament in zwei selbstständige Theile; bisweilen wurden dieselben in einem halb abgebrochenen Zustande längere Zeit zusammenhängend gesehen. Ganz dieselben Resultate wurden bei den Kulturversuchen

erhalten, welche mit gesundem Blut angestellt wurden, wenn es nur mit einem Tropfen Anthraxblut gemischt war.

Fortgesetzte Beobachtungen haben ergeben, dass stäbchenförmige Körperchen, welche mit dem Milzbrandparasiten die grösste Aehnlichkeit haben, ja vielleicht damit identisch sind, auch gefunden werden, wenn man etwas von dem grünen schleimigen Ueberzug an den Wandungen hölzerner Brunnentröge in einem gut verschlossenen Gefäss einige Zeit aufbewahrt. Neben grünen und auch farblosen, amöbenartig beweglichen Algensporen sind die Stäbchen bei hinreichender Vergrösserung leicht zu erkennen und ein Zusammenhang dieser Formen mit dem damit zugleich vorkommenden Protococcus ist, wenn auch nicht thatsächlich erwiesen, doch ausserordentlich wahrscheinlich. Die Vermuthung, dass der Milzbrandparasit seinen Ursprung einer Algenart und zwar einem Protococcus verdankt, kann somit nicht mehr zurückgewiesen werden. Die Ursache der Entstehung von Anthraxepizootien wird demnach lediglich im Trinkwasser zu suchen sein, und es müssen nicht allein unreine mit Algen reichlich beschlagene Brunnen, sondern auch alte hölzerne Trinkgefässe, Eimer u. s. w. beschuldigt werden. Als prophylaktische Massregeln beim Auftreten der Krankheit, welche sich in der Regel, wie dies durch Obiges leicht erklärlich wird, längere Zeit auf ein Gehöfte zu beschränken pflegt, ergeben sich, sofortiges Reinigen der Brunnen und Trinkgefässe, durch Ausschöpfen, Scheuern und Desinficiren mit Carbolsäure und Verwendung von gekochtem Wasser zum Getränk.

Schliesslich mögen noch einige Bemerkungen über das Verhalten des Milzbrandblutes unter dem Einflusse des Parasiten Platz finden. Es wurde schon erwähnt, dass das Blut nicht mehr gerinnt; nicht allein das Blut von kranken Thieren, sondern auch das von gesunden, wenn es sofort nach dem Aderlasse mit einigen Tropfen Brandblut versetzt wird, bildet durchaus kein Coagulum. Es erklärt sich aus dieser Thatsache offenbar die Leichtigkeit der Transsudation in das Zellgewebe und in die Körperhöhlen, welche den Milzbrand klinisch charakterisirt. Eine weitere Eigenthümlichkeit des Anthraxblutes ist die, dass es nicht wie gesundes bei längerem Stehen höchst übelriechende ammoniakalische Fäulnissgase entwickelt, sondern dass es fast reinen Schwefelwasserstoff exhalirt, welcher sich neben seinem specifischen Geruch leicht durch seine Fähigkeit, Bleipapier zu schwärzen, erkennen lässt. Aus diesem Verhalten ist ungezwungen die Tendenz der Krank-

heit zur Carbunkelbildung abzuleiten, da es eine durch das Experiment festgestellte Thatsache ist, dass das Hydrothiongas, dem Organismus einverleibt, furunkuläre Hautentzündungen hervorruft. Die Ursache der Milzbranderkrankung ist der Parasit, die einzelnen Krankheitserscheinungen sind die nothwendigen Folgen der physikalischen und chemischen Veränderungen, welche das Blut durch denselben erleidet.

Ueber die Vorkehrungsmassregeln gegen die Gattine-Epidemie.

Von **Julius Zorn,**

Assistenten am phytophysiolog. Privatinstitut und an der Versuchsstation für parasitische Krankheiten zu Jena.

Da es für die Parasitologie von tiefgehendster Bedeutung ist, Mittel und Wege kennen zu lernen, den einschlagenden Krankheiten, wenn auch wol schwerlich allen Boden, so doch den epidemischen Charakter zu entziehen, so dürfte in dieser Zeitschrift ein kurzer Bericht über die hinsichtlich der Gattine der Seidenraupen (Bombyx mori) erzielten Resultate am besten Platze sein. Um die in seiner Schrift über das Wesen der Gattine*) aufgestellten Vorsichtsmassregeln auch in der Praxis als wirksam und lebensfähig darzuthun, resp. um die während und zu jener Arbeit gemachten kleinen Versuche auch im Grossen vorzuführen, gründete Prof. Hallier in Jena eine „Versuchsstation für Seidenbau.“ Mit eben so grosser Gewissenhaftigkeit als Freude kann ich nun die Resultate des hinter uns liegenden ersten Jahres als vollkommen gelungen und den bezüglichen Erwartungen entsprechend zur Mittheilung bringen.

Die 30 — 40,000 Raupen unserer Zucht gehörten, ausser vielfachen kleinen Proben, der grünen japanesischen Raçe an und entstammten zu ungefähr $^2/_5$ einer Reproduktion in Stettin, zu $^2/_5$ einer solchen in Berlin und zu $^1/_5$ einer directen Einfuhr aus Japan. So gering dieser Abstammungsunterschied auch erscheint, so warf er doch noch etliche ersichtliche Differenzen in den Zuchtverlauf, von denen namentlich die hierher gehören möchte, dass, obgleich die mikroskopische Untersuchung unter sämmtlichen Grai-

*) Untersuchung des pflanzlichen Organismus, welcher die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupe erzeugt. Berlin, Wiegandt u. Hempel.

nes zahlreich inficirte nachgewiesen hatte, die Infection die eine deutsche Reproduction merkbar schwerer, die andere aber viel leichter getroffen hatte, als die Original-Japaner. Es folgt hieraus der Umstand, dass es nicht recht genügen will, wenn die mikroskopische Prüfung der Graines den Procentsatz der Kranken angiebt, sondern dass es wünschenswerth wird, auch die Stärke der Infection zu berücksichtigen. Um aber, gegenüber den 50—60 %, die so mancher Züchter in den letzten Jahren von seinen Raupen zu Grunde gehen sah, eine greifbarere Angabe zu machen, füge ich gleich hinzu, dass unsere Versuchsstation an Verlust durch Krankheit hei der schwerer inficirten Abtheilung nur bis 2% zu notiren hatte, bei den übrigen aber höchstens Angaben pro mille machen könnte. Es ist das ein Verhältniss, das den Muth selbst so weit berechtigt, dem Seidenbaue nicht nur die bisherigen Provinzen und Länder zu erhalten und zurückzugeben, sondern ihm auch neue zu gewinnen, eine Aufgabe, der sich die Versuchsstation bezüglich Thüringens auch sofort hingegeben hat.

Wer nämlich das Wesen der Raupenzucht kennt, wird aus den bezeichneten Verlustsätzen sofort ersehen, dass hier nicht im Entferntesten von einer Seuche, sondern nur von ganz vereinzelten Sterbefällen die Rede sein konnte, zumal da ich versichern kann, dass wir in der Zuzählung von Unterdrückten und Quetschlingen zu den Gattinekranken nicht allzu ängstlich gewesen sind. Es dar somit angenommen werden, einmal, dass die Sprösslinge aus den zu schwer inficirten Graines nebst den Raupen, die im Verlaufe der eigenen Zucht durch pilztragendes Futter etwa zu stark geschädigt wurden, zu Grunde gingen, zweitens aber, dass die von Geburt aus nur leicht inficirten durch die Vorkehrungsmassregeln der Versuchsstation vor einer Steigerung des Infectionsprocesses bewahrt blieben. Ob wir sogar noch weiter gehen und sagen können, dass einschlagende Pflege der neuen Generation die in früheren erfolgte Infection zu mildern oder gar zu beseitigen vermag, das muss der weiteren Prüfung der neu gewonnenen Graines noch überlassen werden.

Das Hauptergebniss der neuen Zuchtmethode bleibt aber zunächst das, dass trotz der zahlreichen kranken Graines und trotz des Vorhandenseins von Gattine die Krankheit nie epidemischen Charakter annahm. Ich sage: der Zuchtmethode, — denn wenn man auch, angesichts der in diesem Jahre allgemeiner günstigen Berichte, einen Theil unseres Erfolges der Günstigkeit meteorolo-

massregeln zu finden sein dürften, die die epidemische Gestaltung ausschliessen. Mit der Aehnlichkeit des Infectionsweges sieht man auch bezüglich dieser Mittel eine Aehnlichkeit bis Gleichheit durchschimmern, und so darf man wol hoffen, dass schon das erste Jahr unserer Versuchsanstalt wie dem Seidenbaue, so auch der Parasitenkunde etwelche Dienste erzeugt hat.

Ein neuer Ohrpilz (Otomyces Hageni)

aufgefunden von Dr. **Hagen** in Leipzig und untersucht von Professor **Hallier** in Jena.

Seit dem Beginn meiner Thätigkeit als Ohrenarzt habe ich dem Vorkommen von Pilzen im Ohre des lebenden Menschen meine volle Aufmerksamkeit gewidmet, aber in den meisten Fällen vergeblich nach einem solchen Parasiten gefahndet. Endlich war ich so glücklich, unter eigenthümlichen Verhältnissen einen Ohrpilz und zwar nach den Ergebnissen der gütigen Untersuchungen des Herrn Professor Hallier in Jena einen bisher noch nicht beobachteten neuen aufzufinden.

Am 11. März 1869 wurde ich zu Fräulein S. N., 18 Jahre alt, aus Leipzig, gerufen. Bei derselben hatten sich bereits am 4. März reissende Schmerzen in den Zähnen des linken Unterkiefers eingestellt, welche erst verschwanden, nachdem sich am 6. März stechende Schmerzen im linken Ohre eingefunden hatten, denen sich bald Sausen und Klopfen im genannten Ohre zugesellten. Unter dem Gebrauche von Cataplasmen und Dämpfen war unter Nachlass der Schmerzen Ausfluss aus dem betr. Ohre eingetreten. Am 11. März traten die Schmerzen nur noch stundenweise auf, die subjectiven Geräusche aber bestanden noch unverändert fort und die Hörfähigkeit des linken Ohres war sehr bedeutend beeinträchtigt. Repetiruhr $^1/_2$'', laute Sprache 1° weit hörbar.

Eine directe Ursache der Erkrankung war nicht zu ermitteln.

Der Gehörgang war mit Eiter ausgefüllt und zeigte einen nicht pulsirenden kleinen Lichtreflex. Nach Entfernung des Eiters sah ich an der Mitte der hinteren Wand des äusseren Gehörganges einen Polypen, welcher das Lumen des Gehörganges ausfüllte und die vordere Wand eben berührte. Da ich zufällig einen Polypenschnürer nicht zur Hand hatte, quetschte ich den Polypen mittelst einer Pincette möglichst stark zusammen nnd verordnete Einträufelungen einer erwärmten Bleilösung.

Am 12. März wurde der bedeutend zsammengeschrumpfte Polyp durch wiederholte Einspritzungen lauen Wassers gänzlich entfernt und die Ansatzstelle desselben mit Höllenstein kräftig geätzt.

Nach der Entfernung des Polypen war vom Trommelfelle und den Hammertheilen etwas nicht zu unterscheiden. Die mässig gerötheten Wände des Gehörganges näherten sich nach der Tiefe hin einander immer mehr und mehr und verengten sich wie zu einem Trichter. Gleichzeitig war nunmehr in der Tiefe ein kleiner pulsirender Lichtreflex sichtbar und verordnete ich nunmehr die Anwendung einer schwachen schwefelsauren Zinksolution.

Am 16. März hatte sich an der vorderen Gehörgangswand ein kleiner Abscess entwickelt. Die Zinklösung wurde weggelassen und der öftere Gebrauch von Anfüllung des äusseren Gehörganges mit lauem Wasser angerathen, nachdem die Incision verweigert worden war.

27. März: Der Abscess ist verheilt und die durch ihn bedingten Schmerzen sind verschwunden. In der Tiefe des äusseren Gehörganges aber sah ich nunmehr weisse, dicke Auflagerungen, welche sich durch Einspritzungen nur theilweise entfernen liessen. Die entfernten Massen wurden zwischen zwei Uhrgläsern behufs späterer Untersuchung aufbewahrt. Ordin.: laues Wasser wiederholt einzugiessen.

Am Abend des 27. März stellte sich heftiges Brennen im linken Ohre ein und der bisher bestandene Ausfluss hörte ganz auf.

30. März: Kein Ausfluss. Heftiges Brennen im Ohre. Die ganze vordere Gehörgangswand bis zum Eingang und weiter innen alle übrigen Gehörganswände mit einem gelblichweissen schimmelartigen Beleg bedeckt. Nach theilweiser Entfernung desselben war die Haut des Gehörganges geröthet und etwas geschwellt. Der entfernte Beleg wurde ebenso wie früher aufbewahrt. Ordin.: Carbolsäure in Glycerin gelöst.

31. März: Steigerung der brennenden Schmerzen. Der Beleg ist in gleicher Weise wieder nachgewuchert. Die Carbolsäurelösung wird ausgesetzt, dafür der Gebrauch des lauen Wassers angerathen

Unter dem Fortgebrauche dieses einfachen Mittels verminderte sich allmählig mit Nachlass des Brennens der schimmelartige Beleg immer mehr und mehr.

Am 12. April war von demselben nichts mehr zu sehen; die

Gehörgangswände aber waren noch mässig geröthet und ziemlich geschwellt, namentlich nach Innen hin; also noch trichterförmige Verengerung. Ausfluss nicht vorhanden.

Die vollständige Heilung der Kranken erfolgte indessen noch nicht sogleich. Es entwickelte sich nämlich am 19. März nach vorausgegangenen heftigen stechenden Schmerzen ein neuer kleiner Abscess an der oberen Gehörgangswand, welcher incidirt wurde.

30. April: Der Furunkel ist geheilt, der Gehörgang nicht mehr trichterförmig verengt, das Trommelfell sichtbar, grauröthlich. Von Gehörknöchelchen noch nichts zu sehen.

5. Mai: Proc. brevis und Manubrium mallei sind sichtbar. Trommelfell mattgrau angehaucht, ohne Lichtkegel, aber mehrere kleine Lichtreflexe an verschiedenen Stellen zeigend, welche von kleinen Vertiefungen in demselben herrührten. Die oben genannten subjectiven Gehörsempfindungen sind verschwunden.

12. Mai: Trommelfell ganz aufgehellt und durchscheinend. Das Hörvermögen ist völlig zur Norm zurückgekehrt, sowohl für Flüstersprache (10 °), wie für das Gehwerk meiner Uhr (5 °). Die Patientin wurde hierauf als geheilt entlassen.

Es bleibt noch Weniges über die Ergebnisse meiner mikroskopischen Untersuchungen des in der angegebenen Weise aufbewahrten schimmelartigen Beleges nachzutragen.

Schon das makroscopische Aussehen hatte in mir den Gedanken an einen Ohrpilz wachgerufen. Das Mikroskop brachte mir hierüber die positive Gewissheit. Ich fand bei der ersten derartigen Untersuchung deutliche — allerdings mir ganz unbekannte — Pilzformen, welche dem von Wreden abgebildeten Aspergillus nigricans wohl ähnelten, aber nicht völlig gleich waren. Ich brachte hierauf einen Theil des schimmelartigen Beleges auf Korkstückchen, welche zuvor mehrere Stunden in Alcohol gelegen hatten und hierauf getrocknet worden waren, verschloss diese zwischen zwei Uhrgläser, nachdem ich auf dem Boden des einen derselben zwei Tropfen destillirten Wassers geträufelt hatte, und setzte sie einer gelinden Wärme aus. Die auf diese Weise gezogenen weiteren Pilzgebilde veranlassten mich, dem Herrn Professor Hallier die Bitte um genaueste Untersuchung vorzulegen, welcher derselbe auch mit der liebenswürdigsten Bereitwilligkeit entgegenkam. Hierfür spreche ich ihm hiermit meinen ergebensten Dank aus.

Nach mir vom Herrn Professor Hallier gewordenen gefl.

Mittheilungen ist der von mir aufgefundene und ihm zur Untersuchung übersandte schimmelartige Beleg aus dem Ohre des Fräulein S. N. ein bisher noch nicht aufgefundener und noch nicht bekannter neuer Ohrpilz.

Herr Professor Hallier will die Güte haben, die Ergebnisse seiner umfassenden Untersuchungen und Culturversuche hier anzureihen.

Notiz zu vorstehender Arbeit über den neuen Ohrpilz: Otomyces Hageni.

Von

Ernst Hallier.

Der von Herrn Dr. Hagen mir freundlichst zugesandte Ohrpilz hatte in der Gestalt, in welcher ich ihn erhielt, die Form eines auf seiner Unterlage (Ohrenschmalz, auf Korkstückchen übertragen) üppig vegetirenden und fruktifizirenden Aspergillus. Da sich für mehre dieser antiquirten Gattung angehörige Formen gezeigt hat, dass sie gar keine selbstständige Bedeutung haben, vielmehr nur Aëroconidien-Morphen verschiedener Pyrenomyceten sind, so durfte von vornherein die Frage aufgeworfen werden, ob das auch hier der Fall sei.

Die mit Asken versehene Pyrenomyceten-Frucht (Perithecium) ist bis jetzt für zwei Formen der alten Gattung Aspergillus bekannt geworden, nämlich zu Eurotium herbariorum gehört der früher sogenannte Aspergillus glaucus Lk. und zu Fumago salicina ein prächtiger Aspergillus, welchen wir auf Tafel I Fig. 35 und Taf. II Fig. 48 dieser Zeitschrift abgebildet haben. Diese beiden Pyrenomyceten: Eurotium und Fumago bilden im Nährboden Anäerosporen aus, welche bei beiden nach der früheren Systematik Ustilagineen aus der Gattung Ustilago bilden würden. Den Anäerosporen entsprechen bei beiden Aërosporen und Schizosporangien, die ersten in beiden Fällen zur antiquirten Gattung Cladosporium, die anderen zu der ehemaligen Gattung Stemphylium gehörig. In unreifer oder Schimmelform bilden die Aërosporen sich zum Pinselschimmel (Aspergillus), d. h. zu Aëroconidien, die Schizosporangien dagegen zu Theken mit Thecaconidien aus, welche bei Eurotium der Gattung Mucor (Mucor mucedo Fres.), bei Fumago einem prachtvollen Rhizopus mit violetten Sporenköpfchen entsprechen.

Wir erhalten demnach für die beiden Pilze folgendes Schema, wenn wir der neuen Bezeichnung die alte Nomenklatur beifügen:

Eurotium herbariorum.

Anäerosporen.	Aërosporen.	Schizosporangien.
Ustilago carbo.	Cladosporium sp.	Stemphylium polymorphum.
Anäeroconidien.	Aëroconidien.	Thecaconidien.
Oidium sp.	Aspergillus glaucus.	Mucor mucedo Fres.

Fumago salicina.

Anäerosporen.	Aërosporen.	Schizosporangien.
Ustilago sp.	Cladosporium Fumago Lk.	Stemphylium sp.
Anäeroconidien.	Aëroconidien.	Thecaconidien.
Oidium sp.	Aspergillus sp.	Rhizopus sp.

Für eine dritte Aëroconidien-Morphe, welche die Form eines Aspergillus hat, liess sich bis jetzt der Zusammenhang mit einem Pyrenomyceten nicht nachweisen, wohl aber mit einem Brandpilz, welcher in der Mitte steht zwischen den alten Gattungen Ustilago und Tilletia und dem ich vorläufig den Namen Leïosporium beigelegt habe. Der Micrococcus dieses Pilzes befindet sich im Stuhl der Ruhrkranken. Es lassen sich die oben im Schema angedeuteten analogen reifen und unreifen Morphen leicht ziehen und wir werden in einer der nächsten Nummern dieser Zeitschrift genau darüber berichten. Die betreffende Aspergillus-Form ist durch die regelmässig dichotomische Theilung der Fruchthyphen und durch die ganz eigenthümliche Beschaffenheit der Aëroconidien von allen bisher aufgefundenen Formen wesentlich verschieden.

Dasselbe müssen wir auch von dem durch Herrn Dr. Hagen im Ohr entdeckten Aspergillus behaupten. Seine Hyphen sind mannigfach verästelt, die Conidienköpfe gross, mit blossem Auge deutlich sichtbar und nicht blaugrün, wie bei den Aëroconidien von Eurotium (Aspergillus glaucus Lk.), sondern fast grasgrün, so dass sich auf trocknem und feuchtem pflanzlichem Nährboden lebhaft grüne Rasen bilden. Die Conidien sind auch bei kräftigster Entwickelung völlig glatt, ohne warzige Zellenhaut, wie sie

die Aspergillus-Formen von Eurotium und von Leïosporium dysentericum zeigen.

Der Pilz besitzt, wie die Aëroconidien-Reihe von Eurotium und Fumago eine Forma pusilla, welche man früher in die Gattungen Stachylidium oder Acrostalagmus gestellt haben würde. Zwischen dieser Form und dem typischen Aspergillus liegt, wie immer, eine stetige Vegetationsreihe.

Die Aspergillus-Form lässt sich sehr leicht fast auf jedem pflanzlichen Nährboden kultiviren und zwar in ganz kräftiger und normaler Gestalt, was bekanntlich bei Eurotium nur auf trocknen Pflanzengeweben möglich ist.

Auf kräftigem und etwas feuchtem Nährboden bringen die nämlichen Hyphen, welche die Aspergillus-Pinsel tragen, endständig einzeln oder in Ketten Macroconidien hervor, welche keimfähig sind und eine zur antiquirten Gattung Mucor gehörige Thecaconidien-Morphe erzeugen. Die grossen Theken sind glatt und enthalten kugelige braune Conidien. Es ist sehr leicht, die drei genannten Morphen zur Reife zu bringen. Im Innern des Bodens erhält man statt der Macroconidien Ketten eines braunen Brandpilzes (Anäerosporen) aus der früheren Gattung Ustilago. Die Anäerosporen sind kleiner als bei Ustilago carbo.

An der Oberfläche des Substrats erzeugen die nämlichen Hyphen Aërosporen-Ketten in Form eines Cladosporium und prachtvolle goldgelbe keulige Schizosporangien, die man früher zu Polydesmus Mtgne. gerechnet haben würde. Abbildungen dieser Morphen uud ihres Zusammenhanges hoffen wir bei baldiger Gelegenheit mittheilen zu können.

An den auf der Oberfläche des Substrats kriechenden Mycelfäden bilden sich hie und da kleine Anschwellungen, welche anfänglich den Macroconidien in Form und Anheftung gleichen, sich aber rasch zu bedeutender Grösse entwickeln, indem ihr Plasma sich in eine grosse Zahl von Zellen theilt. Im ausgewachsenen Zustand bilden diese Körper kugelige zellige Massen bis zur Grösse eines Nadelknopfes. Sie ähneln Sclerotien, welche aussen mit einer dichten Hülle brauner Zellen umgeben sind, von denen sich theils unfruchtbare, in hyaline Spitzen auslaufende Zweige, theils Aërosporen-Ketten erheben. Dieses Sclerotium ähnliche Gebilde erinnert sehr an einen Pyrenomyceten, kann aber wohl noch nicht die vollendete und höchst entwickelte Frucht des Pilzes sein. Weitere Formen des Pilzes durch Kultur zu erzielen, ge-

lang indess bis jetzt nicht. Mit ausdrücklicher Erlaubniss des Herrn Dr. Hagen erlaube ich mir, für die ganze Ousia dieses neuen Ohrpilzes die Benennung Otomyces Hageni vorzuschlagen, mit dem Vorbehalt, dass der Name zurückgezogen werden müsste, wenn man früher oder später einen bekannten Ascomyceten als Hauptform des Pilzes auffinden sollte.

Ueber die kleinsten mikroskopischen Pilzformen, insbesondere über den Faulbrutpilz*).

Von

Herrn Sanitätsrath Dr. **Preuss** in Dirschau.

In der Bienenzeitung vom 1. October 1868 Nr. 19 habe ich die Resultate mikroskopischer Untersuchungen der Faulbrutmasse mitgetheilt und angegeben, dass sich in derselben ein zur Form Cryptococcus gehöriger Pilz befindet. Es wurde angegeben, dass der Cryptococcus rund sei und einen Durchmesser von 0,002 mm. habe. Im Herbst vorigen Jahres fand ich in vielen faulbrütigen Zellen neben dem Cryptococcus wesentlich kleinere, auch bei einer 1000fachen Vergrösserung, bei welcher der Cryptococcus in Kugelform erscheint, noch punktförmige, sehr zahlreiche Körperchen von durchweg gleicher Beschaffenheit. Ihr Durchmesser ist auf 0,0004 mm. anzugeben. Es ist dies diejenige Form, welche Hallier mit dem Namen Micrococcus, Kernhefe, benannt hat. Ich habe faulbrütige Wabenstücke an den durch seine wissenschaftlichen Arbeiten über Pilzbildungen ruhmvoll bekannten Herrn Dr. Bail, Direktor der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, gesandt und hat derselbe sich von dem Vorhandensein zahlloser Exemplare des Micrococcus überzeugt.

Wer hätte nicht vor der Erfindung des Mikroskops bei der Anschauung von Schimmelbildungen geglaubt, die niedrigsten Vegetationen vor sich zu sehen! Das Mikroskop hat gezeigt, dass sie die höheren Entwickelungsstufen niederer Formen, dass sie ausserdem die Träger kleiner, dem blossen Auge nicht sichtbarer Kügelchen, der Sporen sind, und dass jede Spore bei mächtiger Ver-

*) In etwas anderer Form ist diese Arbeit schon in der Bienen-Zeitung (Eichstädt 1869 Jahrg. 25 Nr. 14) zum Abdruck gekommen; wir nehmen sie hier auf zufolge ausdrücklicher Aufforderung des Herrn Verf., weil ihr Inhalt weit über das Interesse der Bienenzüchter hinausgeht.

Red.

grösserung sich als Kapsel darstellt, welche, wenn sie platzt, Tausende von Kügelchen entleert, die Bewegung zeigen, wenn sie in Flüssigkeiten gebracht werden. Diese Kügelchen stellen den Micrococcus dar, der also dem Samen der höheren Pflanzen entspricht. So zahlreiche Arten von Pilzen es giebt, ebenso gross ist die Zahl der Arten des Micrococcus. Diese Arten sind aber ihrer Kleinheit wegen auch unter den vorzüglichsten Mikroskopen durch den Anblick nicht von einander zu unterscheiden; nur durch die Produkte, welche aus ihnen entstehen und welche schliesslich der Mutterpflanze gleich werden, stellt sich ihr Unterschied heraus.

Der Micrococcus gehört zu den einfachen Zellen. Mit der einfachen Zelle haben wir die Grenze der Schöpfung erreicht, in welcher das ganze Geheimniss dessen liegt, was wir vegetatives Leben nennen. Wir können nur eine wichtige Thatsache anführen, die eine unermessliche Kluft zwischen ihr und dem Unorganischen bildet. Sie ist im Stande, sich zu vervielfältigen. Die Zelle besteht aus einer Schale und einem Inhaltskörper (Plasma). Zellenschale und Inhalt strecken sich, theilen sich und es werden aus der einen Zelle zwei, von denen jede sofort denselben Prozess wiederholt: der Micrococcus kann sich nun entweder in dieser Weise durch Zweitheilung in's Unendliche vermehren, ohne in höhere Formen überzugehen, sich stets gleich bleibend durch Jahre und über weite Länderstrecken verbreiten, und hierüber soll später ausführlich gehandelt werden, oder er kann in höhere Formen übergehen.

Die nächst höhere Umwandlung ist die, dass der Micrococcus einen Hohlraum (Vacuole) bildet, dass der punktförmige Körper sich in eine kleine Hohlkugel verwandelt. Diese Form stellt den Cryptococcus dar. Er vermehrt sich durch Sprossung. Es bildet sich an einer Stelle der Zelle eine knospenförmige Erhöhung, die rasch zunimmt und sich als besondere Zelle absondert, wonach derselbe Prozess sich wiederholt.

Die genannten Vermehrungsarten gehen ohne Zutritt der Luft vor sich.

Die wesentlichen Erfordernisse der Vermehrung sind Temperatur zwischen dem Gefrier- und Siedepunkte, Feuchtigkeit und Stickstoff. Die Entwickelung des Cryptococcus geht am besten bei geringem, die des Micrococcus nur bei starkem Stickstoffgehalt der Umgebung vor sich. Wir kommen zu einer weiteren Ent-

wickelung der niederen Pilzformen. Beim Micrococcus und Cryptococcus trennten sich die Zellen rasch von einander. Unter gewissen Verhältnissen, besonders bei schwachem Luftzutritt, bilden sich höhere Formen mit zusammenhängenden Zellen, Formen, die man früher als Oidium bezeichnete. Bei vollem Luftzutritt endlich sehen wir die Bildung des vollendeten Schimmels, es geht an den Enden der Fäden bereits Fruchtentwickelung vor sich, es bilden sich kleine Sporen.

Betrachten wir zunächst den Cryptococcus näher, da er der Erzeuger und stete Begleiter eines bekannten Prozesses, nämlich der geistigen Gährung ist.

Wenn man ursprünglich unter Gährung eine mit Gasentwickelung verbundene Zersetzung einer Flüssigkeit verstand, so hat die Wissenschaft die Gasentwickelung doch längst als unwesentlich erkannt. Wesentlich ist dagegen, dass der in Gährung zu versetzende Körper organisch ist, wesentlich das Vorhandensein eines Ferments, mit dessen Hinzutritt die Gährung beginnt und nach dessen Entfernung sie aufhört. Dieses Ferment vermehrt sich während der Gährung, doch geht nur ein Theil der gährenden Flüssigkeit, 1, 2 bis 1, 5 % in die Neubildung der Hefe ein.

Untersucht man die gewöhnliche Bierhefe unter dem Mikroskop, so findet man, dass sie durchweg aus zahllosen ellipsoidischen, fast kugelförmigen Körperchen besteht, in welchen man sofort die Form des Cryptococcus wiedererkennt. Die gewöhnlichen Hefenkörper haben nach eigenen oft wiederholten Messungen eine Länge von 0,008 mm., sind also grösser als der in den Faulbrutzellen vorkommende Cryptococcus, der nur 0,002 mm. Durchmesser hat. Diese Kugeln vermehren sich, wie man unter dem Mikroskop deutlich beobachtet, indem sich an einer meist neben der längeren Achse liegenden Stelle eine Knospe bildet, die sich rasch vergrössert, sich von der Mutterpflanze trennt und denselben Prozess beginnt. Aus der obigen Auseinandersetzung über die Entwickelungsgeschichte der Pilzformen ersieht man leicht, dass man Hefe durch Aussaat von Schimmel erzeugen kann. Sobald einige Schimmelpflanzen in zuckerhaltige Flüssigkeit gelangen, entleeren die Sporen derselben den Micrococcus, der gerade in Flüssigkeiten mit schwachem Stickstoffzutritt rasch anschwillt und sich zum Cryptococcus, dem gewöhnlichen Hefenpilz, entwickelt. Wir haben uns die Abstammung jedes Hefenpilzes von einer bestimmten Schimmelform zum Verständniss der weiteren Auseinandersetzung genau

zu merken. Auf und in Substanzen, in welchen der Stickstoff vorherrschend ist, geht der Inhalt der Pilzsporen, welcher aus den Micrococcus-Körnern besteht, nicht durch Anschwellung in den Cryptococcus über, sondern er behält seine Kernform und vermehrt sich durch Spaltung des Kerns in's Unendliche, indem er den ihn umgebenden Stickstoff dazu verwendet.

Abgesehen davon, dass man bei dem jetzigen Zustande der Wissenschaft und der Instrumente im Stande ist, diese kleinsten Formen und ihre Naturgeschichte direkt nachzuweisen, so werden durch die auf ihre Entdeckung gegründete Lehre auch alle Erscheinungen, insbesondere die oft wunderbaren Arten der Ansteckung und Uebertragung vieler Krankheiten nach längerer Zeit oder durch Zwischenkörper, leicht erklärt. Wie sich alle Erscheinungen des grossen Weltalls nach Aufstellung des kopernikanischen Systems leicht erklären lassen, so werden nach der Entdeckung der Wirkung dieser kleinsten Formen viele irdische Erscheinungen, darunter ganz insbesondere diejenigen, welche ansteckende und epidemische Krankheiten in der Thier- und Pflanzenwelt darbieten, leicht und mühelos erklärt.

Wenn die Gegner der Parasitenlehre sagen, dass die Anhänger der letzten über nichts mehr nachzudenken brauchen, so ist das wohl das grösste Lob, das dieser Lehre gegeben werden kann. Die Wahrheit ist überall einfach und leicht verständlich, sie verlangt keine geschrobenen Erklärungen.

Die Faulbrut der Bienen ist das Absterben und Faulen der theils noch unbedeckelten, theils schon bedeckelten Brut. Man unterscheidet eine nicht ansteckende und eine ansteckende Form.

Bei der nicht ansteckenden Faulbrut sterben die Bienen noch als Maden ab; diese bleiben unbedeckelt und trocknen zu einer grauen, ziemlich leicht sich ablösenden Kruste zusammen. Diese Art entsteht meistens durch Verkühlung, indem die Bienen bei kühler Temperatur sich zusammenziehen und die äussersten Brutwaben verlassen.

Die ansteckende bösartige Faulbrut tödtet die Bienen, obgleich sie unzweifelhaft schon vorher krank sind, erst im Nymphenzustande. Die bedeckelte Nymphe geht nach einiger Zeit in eine dunkelbräunliche brei- oder hefenartige Masse über. Der Deckel der Zelle sinkt ein und zeigt meistens ein kleines Löchelchen. Es ist wahrscheinlich, dass diese kleine Oeffnung zunächst durch entweichende Gase gebildet wird. Sie durchbrechen den Deckel an

dieser Stelle, da er hier am spätesten geschlossen und am schwächsten ist. Davon, dass sich während des Gährungs- oder Fäulnissprozesses Gase entwickeln, überzeugt man sich leicht, wenn man faulbrütige Waben einige Zeit aufbewahrt. Frisch dem Stock entnommen, erscheinen die Zellen mit der Masse gefüllt, nach einigen Tagen findet man diese zusammengesunken auf dem Boden der Zelle, oder, nur eine Wand derselben bedeckend, die Zelle selbst scheinbar fast leer. Die faulbrütige Masse trocknet schliesslich zur schwarzen Kruste zusammen, die an den Zellenwänden sitzend zu Boden fällt.

Wesen der Faulbrut. Das Wesen der ansteckenden Faulbrut besteht nicht in gewöhnlicher Fäulniss, sondern diese wird, wie die mikroskopischen Untersuchungen ergeben, bedingt durch die Anwesenheit kleinster Pilzformen in billionenfacher Zahl. Sie gehören den unter einander verwandten ersten Stufen der Pilzbildungen, den Micrococcus- und Cryptococcus-Formen an. Diese Pilzformen vermehren sich durch Zweitheilung und Sprossenbildung in unermesslicher Zahl.

Durch diese ausserordentliche Vermehrung sind sie verderblich, indem sie zu derselben den stickstoffhaltigen Körper der Brut verwenden, ihn verzehren und schliesslich an seine Stelle treten.

Die Ansteckungsfähigkeit der Krankheit beruht einzig und allein auf der Uebertragung dieser Pilzformen in andere Stöcke.

Ob die Faulbrut bösartig und ansteckend ist oder nicht, lässt sich durch Impfversuche darthun.

Ich sammelte mit einem feinen Hornspatel Faulbrutmasse aus den Zellen und that sie in eine mit destillirtem Wasser gefüllte kleine Arzneiflasche. Nachdem die Masse durch Schütteln im Wasser aufgelöst war, verschloss ich die Flasche und stellte sie auf den Kork. Nach einigen Tagen setzten sich die Micrococcus-Zellen, welche schwerer als Wasser sind, zu Boden. Ich öffnete nun den Kork ein wenig und liess etwas von der Flüssigkeit, welche den Micrococcus, wie ich mich unter dem Mikroskop überzeugt, massenhaft enthielt, in eine kleine Schale fliessen. Mit destillirtem Wasser wurde derselbe wiederholt gewaschen. Hiernach holte ich eine Wabe mit jungen Maden aus einer Dzierzonbeute, grenzte durch 4 Stecknadeln einen Raum, der 25 Zellen enthielt, ab und trug mit einem feinen Haarpinsel in jede dieser Zellen etwas von der die Pilze enthaltenden Flüssigkeit. Die Maden entwickelten und verpuppten sich. Von den 25 Zellen wurden 18 faulbrütig,

während 7 gesunde Bienen aus den Zellen krochen. Bei diesen 7 war der Impfstoff wirkungslos gewesen. Eine Wiederholung des Versuchs wird jeder leicht anstellen können.

Die Pilzformen des Micrococcus und Cryptococcus entstammen (wahrscheinlich verschiedenen) höheren Schimmel-, Brandpilz- und Pilzorganisationen, welche von der Wissenschaft noch näher festzustellen sind.

Durch diese mikroskopisch bewiesenen Thatsachen werden die in den Schriften genannten vielen Ursachen der Faulbrut, von denen die meisten unzweifelhaft wohl begründet sind, auf eine einfache Grundursache zurückgeführt. Betrachten wir die einzelnen Angaben der Schriftsteller näher.

In Gährung übergegangener Honig, insbesondere der amerikanische und polnische Tonnenhonig, wird von allen Schriftstellern einstimmig als Hauptursache der Faulbrut genannt. Bei der Gewinnung jener schlechten Produkte wird bekanntlich die Brut und der Pollen nicht mit Sorgfalt vom Honig getrennt, es kommt also zu ihm noch eine stickstoffhaltige Substanz, und tritt nun irgendwoher noch Feuchtigkeit hinzu, so muss sofort der Gährungsprozess beginnen. Die in der Luft zu Tausenden schwebenden Pilzelemente nehmen in der Masse sofort die Form des Cryptococcus an, und beginnen ihre Vermehrung und damit die Gährung. So wird der Cryptococcus in den Bienenstock getragen.

Man hat neuerdings eine neue Lehre von der Faulbrut dadurch begründen wollen, dass man den Satz aufstellte: Sie entsteht durch verdorbenen Pollen, der, zum Honig gemischt und den Bienen als Futter gereicht, diese tödtet. Die Thatsache, dass verdorbener Pollen Faulbrut erzeugen kann, ist durchaus nicht neu. Kalteich sagt (Berlepsch, Die Biene und ihre Zucht 2. Auflage 1869 S. 202): „Vorjährige Bienenwaben verbreiteten einen fauligen Geruch, die Tafeln waren nass und der Pollen hatte Schimmel angesetzt. Diese Tafeln gab ich drei starken Völkern, alle drei wurden faulbrütig und gingen ein.“

Es ist im Eingange gesagt, dass sich in den faulbrütigen Zellen nicht nur der Cryptococcus, sondern auch die verwandte kleinere und überhaupt kleinste Pilzform, der Micrococcus, vorfindet und sich dort billionenweise vermehrt. In dieser Form gelangt der Faulbrutpilz jedenfalls als Inhalt der Sporen vieler Pilzbildungen in den Stock. Ob alle oder nur einige Pilzbildungen im Stande sind, durch den Inhalt ihrer Sporen Faulbrut zu erzeu-

gen, hat die Wissenschaft zu untersuchen und wird sich dies durch Experimente feststellen lassen. Auch werden die mit den Micrococcus-Körnern vorgenommenen Kulturen die Mutterpflanzen ergeben.

Dass die Faulbrut durch die italienische Biene eingeführt ist, muss völlig bestritten werden. Ich habe sie auf einem Stande und in einer Gegend gesehen, in welcher niemals italienische Bienen existirt hatten, in Stöcken, die sicher von ächt altpreussischer Herkunft waren, und deren Vorfahren unzweifelhaft schon unsere heidnischen urpreussischen Ahnen mit Honig versehen haben.

Ob, wie Leuckart meint, zwischen dem Faulbrutpilz und der Muscardine ein Zusammenhang besteht, wage ich nicht zu entscheiden. Es ist möglich, dass beide einen gemeinsamen Ursprung haben und auf eine gemeinsame Ursache zurückgeführt werden *).

Ein Bienenzüchter in Baden hat mir schriftlich die Mittheilung gemacht, dass seine Bienen das Wasser aus Düngerpfützen holen und dass er glaube, dies sei bei ihm die Ursache der Faulbrut. Ich halte dies sehr wohl für möglich, da Pilzformen auch in den Düngerstätten wuchern und von hier durch die Bienen in den Stock getragen werden können.

Verhütung der Faulbrut. Die Verhütung der Faulbrut ergiebt sich aus den angeführten Ursachen. In die Worte: „Man sorge für die grösste Sauberkeit nach allen Seiten hin“ lässt sich die Vorschrift zur Verhütung der Faulbrut zusammenfassen. Wie man dadurch schon die Wachsmotten fern hält, die überhandnehmend auch einer ansteckenden Krankheit gleich zu erachten sind, so wird man durch sie auch am sichersten der Einschleppung der klei-

---

*) Man hat Professor Leuckart, der sich auf der Darmstädter Versammlung 1868 für eine Verwandtschaft des Faulbrutpilzes mit der Muscardine aussprach, einen Vorwurf daraus gemacht, dass er damit die Parasitentheorie anerkannte, während er sie 1866 in der Bienenzeitung bestritt. Es kann dies dem berühmten Naturforscher nur zu neuem Ruhm gereichen. Die Wissenschaft ist niemals eine abgeschlossene; die Instrumente haben in den letzten acht Jahren eine bedeutende Vervollkommnung erfahren und die unter dem Mikroskop auch bei 1000fältiger Vergrösserung noch punktförmig erscheinenden Körperchen, die Micrococcus-Formen, waren in jener Zeit in ihrer hohen Bedeutung nicht erkannt.

neren Feinde der Pilzformen des Micrococcus und Cryptococcus vorbeugen. Speciell lässt sich Folgendes anführen:

1) Man kaufe Stöcke nur von anerkannt gesunden Ständen.

2) Man verwende womöglich nur allerreinsten Honig zur Fütterung. Gewissenhafte Honigbereiter, wie ich sie in unserer Gegend kennen zu lernen Gelegenheit hatte, sondern Brut und Pollen enthaltende Waben sorfältig von den Honigwaben. Ein so gewonnenes schönes Produkt hält sich allerdings Jahre lang unverändert.

Hat man nun schlechten verdorbenen Honig, so kann man ihn gleichwohl zum Füttern verwenden, wenn man ihn einige Zeit kocht und ihn sofort verfüttert.

3) Man entferne aus dem Stocke Schimmelbildung und Alles, was sie begünstigt, todte Bienen, verdorbenes Wachs u. s. w.

4) Man sorge für reines Trinkwasser. Auf jedem Bienenstande sollte sich eine mit Moos gefüllte grosse Schüssel vorfinden, in welche täglich reines Wasser gegossen wird. Das ist den Bienen bequem und hält sie ab, Düngerstätten zu besuchen.

Kur der Faulbrut. Entdeckt man in einem Stocke Faulbrut, so entferne man zunächst die Königin, um neuen Brutansatz zu verhindern und so der Krankheit den Boden zu entziehen. Sie wird später wieder zugesetzt und wieder entfernt, sobald sich Spuren der Faulbrut zeigen. Jedes faulbrütige Stück wird mit dem Messer weggeschnitten. Man sehe ferner, sobald man die Faulbrut auf seinem Stande bemerkt, die Stöcke oft durch und bringe, besonders während der heissen Sommermonate, die kranken in gereinigte Wohnungen. Diese Reinigung wird in der Weise bewirkt, dass man die Beute zunächst der Siedehitze aussetzt. Man bringt sie entweder in einen Backofen oder wäscht sie wiederholt mit kochendem Wasser. Sind sie völlig getrocknet, so wäscht man sie mit Alkohol, Spiritus von 92—97°. Gleichfalls von grosser Wirksamkeit sind, da sie alle niederen Pilzelemente tödten:

1) Die Karbolsäure (Phenylsäure, Phenylalkohol). Sie tödtet noch im Verhältniss 1 : 100 Wasser jeden niederen thierischen und pflanzlichen Organismus.

2) Das übermangansaure Kali ist noch im Verhältniss von 1 : 300 ebenso wirksam.

Verdünnte Schwefel-, Salpeter- und Essigsäure sind nützlich,

kommen aber den vorgenannten Mitteln an Wirksamkeit nicht gleich.

Der Boden auf dem Standc ist oft umzugraben und mit verdünnter Schwefelsäure zu begiessen oder mit ungelöschtem Kalk zu bestreuen.

Innere Mittel, welche man behufs Heilung der Faulbrut reichen könnte, giebt es nicht. Man verliere damit keine Zeit.

II.

Kurze Mittheilungen.

Weitere Notizen über die Krankheit des Zuckerrohrs. Nach brieflicher Mittheilung von F. M. Dränert aus Bahia vom 28. April 1869.

Von ganz besonderer Wichtigkeit erscheint der Umstand, dass sich Cryptococcus schon in dem frisch ausgepressten Zuckersafte kranken Zuckerrohrs findet, was zu wiederholten Malen durch mikroskopische Untersuchung nachgewiesen wurde. In demselben Safte finden sich jedoch in noch weit grösserer Menge jene kleinen Zellen (Fig. 58 a, „wahrscheinlich dieselben, die Sie Micrococcus nennen").

Nach Verlauf einiger Stunden hatte sich schon eine Menge von Sprosshefezellen (Cryptococcus) entwickelt (Fig. 58 b), worunter sich schon Ansätze zu jenen gegliederten algenartigen Fäden (Fig. 58 c) fanden, die sich im Verlauf einiger Tage sehr schön und gross entwickelten. Von solchem Rohr wurde die gelbe Materie gesammelt, welche, im Wasser gelöst, sich als Micrococcus zu erkennen giebt. Innerhalb 24 Stunden entwickelt sich daraus jener algenartige Faden, von welchem f Fig. 58 ganz junge Zustände zeigt. Diese Fäden sind um $^1/_4$ schmäler als die vorhin erwähnten. Dieselben Fäden entwickeln sich, mit Zucker genährt, nach zweitägigem Wachsthum zu der in Fig. 58 d dargestellten gegliederten Form, häufiger aber zu verzweigten Fäden, die hin und wieder durch stark angeschwollene Glieder unterbrochen sind. Sehr beachtenswerth sind die von diesen Fäden getragenen kugeligen (g Fig. 58) oder lang gestreckten (h, i Fig. 58) interstitiellen Sporangien.

Gegenerklärung von Ernst Hallier.

Unter der Rubrik: Original-Abhandlungen befindet sich in Nr. 31 der Botanischen Zeitung eine „Erklärung" von M. Reess, worin derselbe den Beweis begehrt für meine Behauptung *), „dass es ihm auf die Wahrheit nicht so sehr ankommt, sobald es gilt, ein tendentiöses Schulinteresse zu vertheidigen." Ich bin leider nur allzu sehr in der Lage, diesem Begehren entsprechen zu können.

Die „Erklärung" des jungen Reess ist hervorgerufen durch meine Recension seiner vorläufigen Mittheilung über Bierhefe. Dieser Artikel „Zur Naturgeschichte der Bierhefe" beginnt (Nr. 7 v. 12. Febr. 1869 der Botan. Zeitung) mit einer Einleitung, welche von ungezogenen und ausfallenden Redensarten gegen ältere Botaniker in einer Weise erfüllt ist, dass ich meine Recension mit einer genaueren Erwähnung dieser Dinge nicht beflecken wollte. Wer ist denn Herr Reess, dass ihm solche Sprache zusteht? Die einzige Entschuldigung könnte man darin sehen, dass er vielleicht durch Andere aufgereizt wurde.

Gewiss aber durfte der junge Mann es als ein mildes Verfahren ansehen, dass ich über diese Dinge (Heft I S. 96. Z. 4. 5 v. u.) einfach zur Tagesordnung überging. Die Unwahrheit aber durfte und musste gerügt werden, um so mehr, als dergleichen schon früher vorgekommen war.

Herr Dr. Reess bedient sich in jener ausfallenden Einleitung verschiedener Schlagwörter, unter denen z. B. Cholerastuhl und „Reinkulturapparat" figuriren. Wer solche Schlagworte gebraucht, um Arbeiten oder Richtungen zu verdächtigen, von dem darf man wohl zweierlei fordern: erstlich, dass er die Person angiebt, welche sich des Wortes bedient hat, oder auf welche dasselbe gemünzt ist; und zweitens, dass er nur solche Worte mit Anführungszeichen anführt, welche sich wirklich irgendwo gedruckt finden. Wer beides oder eins von beiden verabsäumt, der kommt mit Recht in den Verdacht, welchen wir nur als bescheidene Frage (S. 97 Z. 4. 5 Heft I dieser Zeitschrift) geäussert haben. Der junge Reess hat beides verabsäumt. Das Wort, welches er mit Gänsefüsschen, also angeblich wörtlich, zitirt, kommt an der Stelle, auf welche er sich nachträglich beruft, nicht vor und das heisst eine neue Unwahrheit aussprechen und zugleich den Lesern, die ja

*) S. diese Zeitschrift Nr. 1. S. 97 Z. 5—10.

doch nicht alle Zitate, am wenigsten wo es sich um Personalien handelt, nachschlagen, Sand in die Augen streuen. Die beiden Zeilen, auf welche sich Herr Dr. Reess beruft, lauten: „Es wird darin ein einfacher Apparat beschrieben, mittelst dessen eine Reinkultur der Hefe..... möglich wird". Der Apparat selbst wird später ausdrücklich „Gährungsapparat" genannt*). Ich hatte grade Hoffmann's und Bail's grössere Arbeiten durchgesehen.

Hoffmann hat bekanntlich das Verdienst, ein ähnliches Prinzip wie Pasteur bei seinen Apparaten, und zwar, wie er selbst sagt, unabhängig von Pasteur, zuerst in Deutschland in Anwendung gebracht zu haben. Jene oben citirte Stelle befindet sich nicht einmal in einer seiner grösseren und selbstständigen Arbeiten, sondern in seinen „Mykologischen Berichten". Was nun die unwahre Darstellung des Herrn Dr. Reess über die erste wirkliche Sitzung der Botanischen Section in der Naturforscherversammlung zu Dresden anlangt, so bemerke ich darüber nur Folgendes:

Herr Dr. Bail hielt in jener ersten Sitzung einen Vortrag, an dessen Eingang er mich interpellirte, warum ich in meinen „Gährungserscheinungen" so bestimmt die auf den Zusammenhang des Micrococcus mit anderen Pilzformen bezüglichen Thatsachen als erwiesen hingestellt hätte. Er forderte mich direkt zur Antwort auf, ebenso bezüglich meiner Ansicht über den Zusammenhang zwischen Penicillium und Mucor. Diese beiden Fragen beantwortete ich, weil ich eben musste, gewiss so kurz und einfach wie möglich.

Weiteres habe ich weder in dieser noch in irgend einer der folgenden Sitzungen gesprochen aus einem sogleich mitzutheilenden Grunde.

Herr Dr. Reess berichtet über das soeben Gesagte: „Den Zusammenhang zwischen Micrococcus und Hefe hält er (Bail) dagegen für noch nicht erwiesen, welche Aeusserung ihm entsprechende Belehrung von Seiten des anwesenden Prof. Hallier zuzieht.

Ich darf mich weiterer Bemerkungen hierüber wohl enthalten.

Herr Dr. Reess fährt dann als Berichterstatter fort: „Dann wiederholt sich zwischen den zwei genannten Herren und Professor

*) Bot. Zeitung 1865 S. 348 Sp. 2 Z. 19. 25.

Famintzin die schon 1867 in Frankfurt zwischen Bail, Hoffmann und Woronin geführte Discussion."

Dieser Satz ist eine Unwahrheit von Anfang bis zu Ende.

Die Sache war folgende: Bail hatte im Laufe seines Vortrags sich über das Verfahren de Bary's, seinen Arbeiten und seiner Beweisführung gegenüber, beschwert. Herr Professor Famintzin trat gegen Bail als Vertheidiger de Bary's auf in einer ziemlich ausführlichen Auseinandersetzung. Mit dieser Angelegenheit hatte ich gar nichts zu schaffen und habe selbstverständlich dazu nichts gesagt. Eine „Discussion" fand nicht statt.

Nun könnte man glauben, es müsse mir gleichgültig sein, was man in Frankfurt gesprochen und dass man mir die Theilnahme an einer solchen „Discussion" zuerkennt. Wer aber weiss, was in Frankfurt vorgefallen, der wird begreifen, warum ich diese Unwahrheit rüge. Ich kenne die Vorgänge in Frankfurt nur aus den offiziellen und nicht offiziellen Berichten und aus mündlichen wie schriftlichen Mittheilungen. Dass aber, was man in meiner Abwesenheit über mich gesprochen, nicht sehr schmeichelhaft für mich war, sagt mir ein Brief des unvergesslichen Griesinger vom 4. Oktober 1867. Eine Stelle darin lautet:

„Hätte ich gewusst, wo Sie wären, so hätte ich Ihnen von der „Frankfurter Naturforscher-Versammlung aus telegraphirt, hin „zu kommen. Dort wurden Ihre Untersuchungen über die Cho„lera so getadelt, herabgesetzt und auf's Bitterste angegriffen, „dass ich ausserordentlich gewünscht hätte, dass Sie persönlich „unter die Leute treten und ihnen die Sache aus einander setzen „könnten. Ich habe mich so verhalten, wie Jemand, der lieber „von der Sache nichts versteht, aber von dem Ernste und der „Gewissenhaftigkeit der Untersuchung lebhaft überzeugt ist."

Diese Vorgänge brachten mich zu dem Vorsatz, um jeden Preis die Naturforscher-Versammlung zu Dresden zu besuchen, damit man nicht wieder hinter meinem Rücken über mich herfallen möge. Ich nahm mir vor, in der Section so zurückhaltend wie möglich aufzutreten und liess mich durch die Bitten meiner Bekannten nicht zu einem Vortrag bewegen, um nicht unbescheiden oder anmassend zu erscheinen. Es half mir nichts, wie obige Mittheilung über den Bericht des Herrn Reess zeigt.

Ich sollte sprechen auf den Wunsch meiner Freunde, um Beweise für die Richtigkeit meiner Ansichten zu liefern und den Gegnern die Zustimmung abzuzwingen. Ich weiss aber überdies

aus Erfahrung, dass man die schwierigsten aller mikroskopischen Arbeiten vor einer grossen Versammlung nicht einmal demonstrabel, viel weniger beweiskräftig vorlegen kann. Das muss im Laboratorium auf genetischem Wege geschehen, und da habe ich noch Jedem Rede gestanden und bedeutende Männer von diesem oder jenem Zusammenhang unter den Thatsachen überzeugt.

Gezänke in Versammlungen entscheidet nichts.

Herr Dr. Reess entschuldigt die Unrichtigkeiten in seinem Bericht damit, dass er in der ersten Sitzung nicht anwesend gewesen und sich nach dem Tageblatt und mündlichen Mittheilungen habe richten müssen. Wir sehen davon ab, dass er diese Abwesenheit im Bericht selbst verschweigt. Im Tageblatt findet sich von den oben gerügten Dingen nichts. Hatte Herr Reess, wenn er nicht zugegen war, nicht um so mehr die Pflicht, alles Persönliche und Parteiische bei Seite zu lassen? Konnte er nicht überhaupt von Dingen, die er nicht gehört, ganz schweigen oder war kein erfahrenerer Botaniker anwesend, der den Bericht abfassen konnte?

Wir sehen in Alle dem nur Parteiverblendung. Ich bin sehr geneigt, jungen Leuten in ihrem Streben allen möglichen Vorschub zu leisten und ihnen die mildeste Schonung angedeihen zu lassen, aber die ungeheure Anmassung, mit welcher kaum den Studienjahren entwachsene Jünglinge über die schwierigsten Untersuchungen glauben aburtheilen zu dürfen, bedarf der Zurechtweisung, die freilich oft mehr den Lehrern als den Schülern gebührt. Herr Reess meint, er sei fast mit jedem Botaniker im Einverständniss.

So viel aber ist gewiss, dass die Schule des Herrn Kollegen de Bary, von der diese Dinge ausgehen, unbeschadet einzelner Irrthümer, denen jede menschliche Forschung unterworfen ist, binnen Kurzem die Hauptresultate meiner Arbeiten anerkennen **muss**, sie mag nun wollen oder nicht.

Die Cholera-Untersuchungen der Engländer in Ostindien. Von E. Hallier.

Es ist in der That ein grossartiges Phänomen, wenn eine Nation, wie die Engländer, welche mit ihren Verbindungen den ganzen Erdball umspannt, sich einer wichtigen internationalen

Aufgabe unterzieht, wie die Auffindung der Endursache einer epidemischen Krankheit. Der Cholera gegenüber haben gewiss die Engländer nicht nur das erste Recht, sondern auch die erste Pflicht, an's Werk zu schreiten; da die Ursprungsstätte in einer ihrer weiten Besitzungen gesucht wird.

Indessen sind wir gleichwohl der Ansicht, dass grade bei diesem Werke sich mehre Nationen hätten betheiligen müssen, wenn dasselbe von einem glücklichen Erfolg gekrönt werden sollte.

Mag man nun der Parasiten-Hypothese beistimmen oder nicht, jedenfalls ist es durchaus nöthig, zu untersuchen, ob die vorgefundenen Parasiten bei'm Cholera-Prozess eine Rolle spielen, und welche es ist. Für diesen Theil der Aufgabe hätten aber Gelehrte mehrer Nationen, namentlich Amerikaner, Deutsche, Franzosen und Italiener hinzugezogen werden müssen, wenn man auf irgend einen nennenswerthen Erfolg rechnen wollte. Es hätte sich die naturwissenschaftliche Untersuchung überhaupt nicht auf ein einzelnes Fach beschränken dürfen, vielmehr mussten Chemiker, Botaniker und vielleicht sogar ein Zoologe die Expedition begleiten.

Statt dessen sehen wir zwei junge englische Aerzte nach Indien reisen, um die Untersuchung allein, ohne die Hülfe von Fachgelehrten, zu unternehmen. Am Abend des 21. Oktober 1868 langten die beiden jungen Leute, welche auserwählt waren, diese wichtige Kommission zu übernehmen, bei mir an.

Ich fand in ihnen den Herrn Dr. Douglas Cunningham und Dr. T. Lewis, zwei noch sehr junge, aber gut unterrichtete, gebildete und liebenswürdige Aerzte.

Dieselben waren mehre Monate vorher durch einen Brief des Herrn Professor Parkes an der Army Medical School, Royal Victoria Hospital, Netley, bei Southhampton, bei mir angemeldet, mit dem Bemerken, dass sie in der Cholera-Frage meinen Unterricht geniessen sollten und dass sie so lange bei mir verweilen könnten, als ich es für gut befände.

Es setzte mich daher einigermassen in Verwunderung und entmuthigte die Hoffnung, die ich an diese wichtige Mission geknüpft hatte, als die Herren mir in Uebereinstimmung mit einem Schreiben des Herrn Professor Parkes, Secretär des Senates der Med. Militär-Academie, vom 1. Oktober 1868 ankündigten, dass sie höchstens 14 Tage in Jena bleiben könnten.

Ich erbot mich, diese 14 Tage dazu zu benutzen, ihnen den grössten Theil meiner Präparate über die Cholera-Parasiten unter dem Mikroskop vorzuzeigen. Es gelang mir auch, ihnen wenigstens die wichtigsten Formen meiner Cholerapräparate vorzuführen und ihnen zur Erläuterung wie zum Vergleich einige wenige auf verwandte Pilzbildungen bezügliche Dinge zu zeigen, obgleich sie täglich nur etwa zwei Stunden lang das mikroskopische Sehen ertrugen. Die Verständigung hatte gar keine äusseren Schwierigkeiten, weil Herr Dr. Lewis recht gut der deutschen Sprache mächtig war. Dagegen litt das Verständniss an grösseren inneren Schwierigkeiten, weil die beiden Herren, wenn sie auch meine Arbeiten grossentheils gelesen und sich in den letzten Monaten mit mikroskopischen Untersuchungen ein wenig beschäftigt hatten, in der Botanik und insbesondere in der Mykologie völlig Anfänger waren. So ist denn auch ihr Bericht im Lancet*) nicht ganz frei von Missverständnissen geblieben. Einige wenige Unterrichtsstunden, welche sie kurz vor ihrem Eintreffen bei mir bei Herrn Professor de Bary genommen hatten, was sie mir, vermuthlich ihrer Instruction gemäss, sorgfältig zu verheimlichen suchten, konnten natürlich nicht ausreichen**), diesen Mangel zu ersetzen.

Ich hielt es unter solchen Umständen gradezu für Pflicht, sowohl ihnen als der Behörde, welche sie mit dieser wichtigen Mission betraut hatte, offen auszusprechen, dass ich sie so, wie sie jetzt vorgebildet wären, durchaus nicht für befähigt hielte, den botanischen Theil der Aufgabe zu lösen. Da ich für die beiden jungen Herren ein lebhaftes Interesse fühlte, so gab ich ihnen den dringenden Rath, sich bei ihrer vorgesetzten Behörde die Erlaubniss auszuwirken, ein Jahr oder, wenn das unmöglich, wenigstens einige Monate bei mir oder bei irgend einem älteren Mykologen ihre Vorstudien zu machen. Ich verhehlte ihnen nicht, dass davon nach meiner Ueberzeugung das Gelingen eines Haupttheils ihrer Aufgabe abhange. Sie sagten mir, dass sie einen solchen Antrag bei ihrer Behörde stellen wollten. Ich selbst schrieb ebenso rückhaltlos an Herrn Professor Parkes, erhielt aber leider in einem Brief vom 2. November 1868 die Antwort: „Ich muss un-„endlich bedauern, dass unsere Anordnungen es diesen beiden

*) The Lancet. Vol. I. No. I—III. London 1869.

**) An ihren Fragen merkte ich sehr bald, dass sie bei de Bary gewesen waren, und sagte es ihnen gradezu, worauf sie es zugaben.

„Herren nich gestatten, eine längere Zeit bei Ihnen zu bleiben. „Wir hatten gemeint, dass 14 Tage ausreichend sein würden und „haben den Urlaub für dieselben nur für diesen Monat erhalten. „Am 12. December müssen diese Herren von England nach In-„dien abreisen und es ist uns unmöglich, deren Abreise zu ver-„schieben u. s. w.

Wenn nun auch zweifelsohne derjenige Theil der Aufgabe, welchen ich nach meiner Stellung zu dieser Frage für den allerwichtigsten, ja für den eigentlichen Kernpunkt halten muss, nämlich die Aufdeckung der Beziehungen des Parasiten zum Krankheitsprozess, durch solche Veranstaltungen nicht gelöst werden kann, so unterliegt es doch andererseits gar keinem Zweifel, dass die beiden Herren durch Einsammlung von allen möglichen Parasiten des Reises und möglichst vieler anderen Gewächse der Cholera-Regionen ein recht bedeutendes Verdienst erwerben würden, wenn nicht um die Cholera-Frage, doch jedenfalls um die Botanik; denn wie auf unseren einheimischen Gewächsen noch so häufig neue Parasiten aufgefunden werden, so ist noch weit weniger vorauszusetzen, dass die parasitischen Cryptogamen Indiens auch nur annähernd vollständig bekannt sein sollten. Auch diese Bitte habe ich im Interesse der Sache wie der jungen Leute Herrn Professor Parkes vorgetragen, uud derselbe hat mir zu meiner Freude mitgetheilt, dass er den Herren Dr. Cunningham und Dr. Lewis davon Mittheilung gemacht habe.

So wird denn ohne Zweifel nicht nur die ärztliche, sondern auch die rein naturwissenschaftliche Seite der Cholera-Frage ihrer Lösung um einige wichtige Schritte näher geführt werden und es steht zu hoffen, dass die englische Regierung bei einer späteren Gelegenheit in Angriff nimmt, was auf diesem Wege nicht erreichbar ist.

Ueber eine Pilzepidemie der Nonne (Liparis monacha) von E. Hallier.

Der Magistrat der Stadt Usedom machte mir in einem Schreiben vom 20. Juli d. J. die Anzeige, dass in den städtischen Forsten von Usedom in Folge meines Gutachtens über die Kiefernspinnerkrankheit die Vertilgungsmassregeln gegen diesen gefährlichen Feind der Kiefernwälder eingestellt worden seien und dass

die Raupe, obgleich sie im Frühling noch in grosser Menge vorhanden gewesen, dennoch weiteren Schaden nicht gethan habe.

Dagegen habe sich die Nonne in diesem Sommer in so grosser Menge gezeigt, dass schon eine nicht unbedeutende Forstfläche kahl gefressen sei.

Seit einigen Tagen habe man auch von dieser Raupe zahlreiche todte und sterbende Exemplare gefunden, so dass die Vermuthung nahe liege, dass auch diese Raupen von einer Krankheit befallen seien.

Ich erhielt im Ganzen 325 Raupen; davon waren 231 bereits todt, 85 noch lebend, aber zum Theil mit deutlichen Kennzeichen der Erkrankung versehen, 9 hatten sich verpuppt.

Bei der Krankheit der meisten dieser Raupen war der Pilz der Fliegenkrankheit (Empusa muscae) thätig. Ich habe denselben einer ausführlichen Untersuchung unterworfen und werde, sobald dieselbe sichere und vollständige Resultate ergiebt, darüber berichten. Für die Krankheit der Stubenfliege, welcher auch diese Raupen, wenn auch in etwas veränderter Form, unterliegen, möchte ich den Namen Muscine in Vorschlag bringen.

Rundschau in der neueren Literatur über Parasiten in und auf dem Körper unserer Haussäugethiere.

(Fortsetzung.)

A. Thierische Parasiten.

Aus der Familie der Strongylidea kommen, nach der bisherigen Annahme, in den Dauwerzeugen der Schafe 3 Arten vor, nämlich

1) Strongylus contortus, der gedrehte Pallisadenwurm, welcher im Labmagen,
2) Strongylus filicollis, der dünnhalsige Pallisadenwurm, welcher in den dünnen Gedärmen,
3) Dochmius hypostomus, der Pallisadenwurm mit abwärts gekehrtem Munde, welcher im Dünn- und Dickdarm

der Schafe schmarotzt.

Der letztgenannte Pallisadenwurm wurde früher von Rudolphi einfach als Strongylus hypostomus bezeichnet, darauf nannte ihn Dujardin Sclerostomum hypostomum wegen seines bewaff-

neten Mundringes, endlich reihte Diesing denselben in die Gattung Dochmius ein und zwar weil das Maul bei diesem Pallisadenwurm nicht an der Spitze des Körpers, sondern etwas unter derselben, nicht endständig, sondern, am Ende des nach abwärts gebogenen Kopfes, unterständig sich befindet.

Baillet weist nun in einem grösseren Aufsatze nach (cf. Recueil de Médécine vétérinaire publié sous la direction de H. Bouley, Prof. à l'École d'Alfort 1868, 539, Note sur les strongyliens et les sclerostomiens de l'appareil digestif des bêtes ovines), dass der schon von Creplin angeführte und zwar mit dem Namen Strongylus cernuus bezeichnete Wurm, der bis jetzt als selbstständige Art von keinem Helminthologen anerkannt worden sei, wirklich im Dünndarm der Schafe vorkomme und als Repräsentant einer besonderen Art anzusehen sei. Baillet schlägt vor, denselben Dochmius cernuus zu nennen, führt auch weitläufig aus, wie dieser Dochmius cernuus durch den fehlenden Zahnbesatz am Mund, durch besondere Eigenthümlichkeiten im Bau der Geschlechtsorgane sowohl des Männchens als des Weibchens u. s. w., sich vollständig vom Dochmius hypostomus unterscheidet. Mithin kennen wir jetzt vier Arten von Pallisadenwürmern bei Schafen: Strongylus contortus, Strongylus filicollis, Dochmius hypostomus, Dochmius cernuus.

In demselben Aufsatze verwirft Baillet den Vorschlag Dujardins', den Strongylus contortus und den Strongylus filicollis in eine Gattung zu vereinen. Die Unterschiede beider Arten sind zu gross, als dass dieses möglich wäre. Des Vergleiches halber eine kurze Beschreibung beider Arten.

Strongylus contortus Rud. Zwar selten, doch dann in grosser Menge im Labmagen der Schafe vorgefunden. Länge des Männchens 5—8''', Länge des Weibchens 9—18'''; Dicke ¼'''. Der Körper ist auf beiden Seiten, vorn etwas mehr als hinten, verschmächtigt, ferner etwas gedreht. Eiförmiger, abgestutzter Kopf mit endständigem Maul, ohne Flügel; 2 Papillen in einer kleinen Entfernung vom Mund. Schwanzbeutel des Männchens 2lappig und 12rippig; 2 Spiculae. Das Schwanzende des Weibchens spitzig, die Geschlechtsöffnung vor dem Schweifende; dieselbe durchbohrt einen kleinen Höcker, an dessen Ende 2 häutige Flügel befindlich, zwischen denselben eine dreieckige feine Klappe, die die Geschlechtsöffnung wie ein Deckel verdeckt. Die beiden Ovarien laufen parallel neben einander, den Darm mehr-

fach umschlingend; jedes Ovarium stösst an einen spindelförmigen Uterus, der in einem eigenen Oviduct endet. Die beiden Oviducte der zwei Fruchthälter (-abtheilungen?) vereinigen sich zu einem gemeinschaftlichen sehr kurzen Oviduct. — Aus den reifen Eiern, die in Wasser gebracht werden, schlüpfen Embryonen hervor, die ca. 29 Tage am Leben bleiben, ohne sich zu vergrössern.

Strongylus filicollis Rud. In den dünnen Därmen der Schafe nicht selten. Länge des Männchens 4—5‴, Länge des Weibchens 5—10‴; $^1/_4$‴ dick. Der Körper ist fadenförmig, doch hinten angeschwollen, vorn mehr nach Art eines Halses verschmächtigt. Der Kopf ist stumpf, mit zwei sehr schmalen Flügeln. Schwanzbeutel des Männchens mit zwei länglichen sechsstrahligen Lappen, Schwanzende des Weibchens gerade und stumpf, Weibliche Geschlechtsöffnung nackt. Die Ovarien haben geschlängelten Verlauf im Innern des Körpers und ringeln sich nicht um den Darm. Die Fruchthälter mehr cylinderförmig. —

Rivolta beobachtete als Ursache eines (angeblichen) Herpes, der seinen Sitz am oberen Theile der rechten Halsfläche eines Hundes hatte, Embryonen von Filaria. Die Flechte soll sich als dunkelrothe, feuchte, geschwürige, thalergrosse Stelle dargestellt und die grösste Aehnlichkeit mit einem Herpes excedens (?) gehabt haben. Beim Druck auf die ergriffene Stelle soll sich Blut und Eiter entleert haben. Die entleerte Flüssigkeit mikroskopisch untersucht, liess ausser Eiterzellen, kleinen Stückchen Hautpapillen, Blutkörperchen, Haarfragmenten u. s. w. lebhaft sich bewegende Filaria-Embyonen erkennen. Als characteristische Eigenthümlichkeiten jedes dieser Embryonen nennt Rivolta: Nicht deutlich vom Körper abgegrenzter, runder Kopf mit kreisförmigen Mund; der vordere Theil des Körpers ist dünner als der mittlere; der hintere Theil dünn, schweifartig, soll meist auf der einen Seite getragen worden sein und durch Hin- und Herpeitschen die lebhafte Bewegung dieser Filaria-Embryonen ermöglicht haben. Die Embryonen sollen der Filaria medinensis angehören (??). Die Beseitigung der Krankheit ist durch ca. fünfmalige Einreibung von Unguent. hydrarg. ciner. bewerkstelligt worden. (Il medico veterinario 1868 p. 300.)

Auch von Mégnin ist neuerdings durch Experiment nachgewiesen, dass die Räudemilbe der Katze (Sarcoptes minor) auf Pferde übergeht. Mégnin band einem Pferde ein Stückchen Haut, das von einer, wegen hochgradiger Räude getödteten Katze

stammte, auf das Widerrüst. Nach 24 Stunden entfernte er das Hautstück wieder. Erst 11 Tage nach der künstlichen Infection fing das Pferd an sich zu jucken und zu beissen, am 17. Tage fielen die Haare aus und zeigten sich specifische Räudeflecken; am 22. Tage hatten sich die Räudestellen bis zur Flankengegend des Pferdes erstreckt. Die Milben waren leicht aufzufinden. (Bulletin de la Sociét. centr. de méd. etc. 1868.) —

Durch Janssen wird bestätigt, dass Hühnermilben (Dermanyssus avium) auf Pferde übertragen, einen räudeähnlichen Ausschlag hervorrufen können, der sich durch inselartig verbreitete Borken- und Schrundenbildung auszeichnet. Die von diesem Ausschlag betroffenen Pferde zeigten ein starkes Juckgefühl. (Mittheilungen aus der thierärztlichen Praxis im preussischen Staate von Müller u. Roloff. 15. Jahrg. 29.)

B. Pflanzliche Parasiten.

Davaine impfte ein hochträchtiges Meerschweinchen mit Milzbrandblut. Das Thierchen starb zwei Tage nach der Impfung und im Blute desselben sowohl, als im Blute der Placenta fanden sich in zahlloser Menge Bakteridien. Weder im Blute, noch in einzelnen Organen des Foetus waren Bakteridien aufzufinden. Es wurden nun 4 Meerschweinchen geimpft, und zwar eins mit dem Blute der Placenta, drei mit dem Blut aus dem Herzen, der Leber und der Milz des Foetus. Das erste Meerschweinchen starb am Milzbrand, in seinem Blute fanden sich wiederum die Bakteridien. Die andern drei Meerschweinchen blieben vollkommen intact und gesund. Davaine glaubt durch diese Experimente unumstösslich erwiesen zu haben, dass die Bakteridien Ursache des Milzbrandes sind und das Contagium derselben repräsentiren. (Recueil de méd. véter. etc. 1868. Davaine, Sur la nature des maladies carbonneuses 199.) —

Professor Leisering in Dresden musste „mit einer gewissen Verschämtheit (vgl. Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für das Jahr 1868 Seite 45 Zeile 39) das Geständniss ablegen, dass er einen neuen Pilz gefunden habe.“ Genanntem Autor kam nämlich das amputirte Stück eines Schweifes zu Händen, welches einer Rappstute angehört hatte, die mit einer höchst hartnäckigen und bösartigen Schweifflechte behaftet war. Bei der Untersuchung zeigte das von den Haaren grösstentheils entblösste

Schweifstück eine dicke Kruste, welche aus zusammengeklebten Epithelien bestand, ferner noch dicke kurze von abgebrochenen Haaren herrührende Stümpfe aufwies. Die noch vorhandenen Haare liessen sich leicht ausziehen und waren an ihrer Wurzel von einer weichen, weisslichen Masse umgeben; bei den dicken Haarstumpfen war diese Masse am beträchtlichsten. An den weisslichen Massen besonders an denjenigen, welche man mit den Haaren herauszog, fanden sich regelmässig dunkle, fast bräunlich gefärbte Stellen, die sich bei der Untersuchung als Pilzanhäufungen erwiesen. Sie bestanden aus äusserst kleinen Sporen, die sich auch in den übrigen Epithelialzellen und in den unförmlichen dicken und spröden Haarstumpfen nachweisen liessen. Leisering setzt hinzu, dass eine ähnliche Pilzflechte die Ursache des sogen. Rattenschweifes der Pferde abgeben dürfte. (Bericht über Veterinärwesen in Sachsen, 1868, Seite 39 u. 40.)

In demselben Bericht über das Veterinärwesen (S. 43 u. s. w.) verwahrt sich Leisering dagegen, dass Virchow die Ansicht ausgesprochen habe, die im Milzbrandblut sich vorfindenden stäbchenförmigen Körper seien Blutcrystalle. Nicht Virchow, sondern er, Leisering, habe die bezüglichen Mittheilungen gemacht, an denen er noch festhalten müsse. Uebrigens bemerkt er, „dass alle Forscher hinsichtlich der Natur der stäbchenförmigen Körper noch im Kreise gegangen, und dass die neuesten Untersuchungen nicht gerade darnach angethan gewesen seien, das Dunkel zu erhellen.“ Dieses Dunkel wurde eigentlich schon einigermassen aufgehellt durch die Arbeit des genialen Prof. Julius Kühn zu Halle (Zeitschrift des landwirthschaftl. Centralvereins der Provinz Sachsen, Mai 1864, Nr. 5), wenigstens wurde dort nachgewiesen, dass die sogen. Bakterien pflanzlichen Ursprungs sein müssten. Durch die, in vorliegendem Heft der Zeitschrift für Parasitenkunde abgedruckte, Arbeit Bender's dürfte leicht kein Zweifel über die wahre Natur der stäbchenförmigen Körper im Milzbrandblute mehr erhoben werden können. Referent glaubt, dass alle Diejenigen, welche die qu. stäbchenförmigen Körper für Blutcrystalle angesehen haben, sich leicht eines Besseren hätten überzeugen können, wenn sie ihre frisch angefertigten Präparate erwärmt hätten; dann würde sicher eine Bewegung der vermeintlichen Crystalle nicht ausgeblieben sein.

Zu der Bemerkung Leisering's, dass Christot und Kiéner „nun auch“ Bakterien bei der Rotzkrankheit aufgefunden

haben (l. c. S. 35 Zeile 29) ist zu sagen, dass schon vor Jahren Müller in Wien Bakterien im Blut rotziger Pferde, und vor Christot und Kiéner, die ihre Untersuchungen im Recueil de méd. véterin. 1868 No. 12 u. 1869 No. 2 publicirten, Zürn Gleiches (cf. Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht Nr. 25, 18. Juni 1868) nachgewiesen haben. — Uebrigens müssen wir ferner Prof. Leisering vollständig Recht geben, dass, wenn man mit derselben „micrococcischen“ Aufmerksamkeit, mit welcher man bis jetzt pathologische Producte untersuchte, die Theile gesunder Thiere durchgemustert haben wird, man es als eine Merkwürdigkeit wird registriren müssen, wenn man keine Pilze gefunden. Denn unsere unmassgebliche Ansicht, die wir Niemanden aufdrängen wollen, ist, dass Pilze auch bei physiologischen Processen im normalen und gesunden Thierkörper eine Rolle zu spielen haben. Wir erinnern nur an Ptyalin, an Pepsin. Damit ist keineswegs zugestanden, dass gewisse specifische, zerstörend auf das Blut u. s. w. des Thierkörpers einwirkende Pilze, die mit physiologischen Processen nichts zu thun haben, nicht als Ursache gewisser Infectionskrankheiten anzusehen seien. —

Nach Berichten von Strerath (Mittheilungen aus der thierärztl. Praxis im preussischen Staate, herausgegeben von Müller und Roloff, 15. Jahrg. 31) ist die Uebertragung von Herpes tonsurans, welcher durch Trichophyton tonsurans bekanntlich hervorgerufen wird, von Rindvieh auf Menschen vielfach vorgekommen.

(Referent hatte zweimal Gelegenheit, Uebertragung derselben Flechte, welche bei Kühen an der unteren Bauchgegend sich eingestellt hatte, auf die Backen fauler Melkerinnen, die beim Melken aus Bequemlichkeit sich an den Bauch der Thiere angelegt hatten, zu beobachten.) Z.

III.
Literaturübersicht.

1) Gährung, Hefebildung, Desinfektion, allgemeine Gesundheitspflege u. s. w.

G. Balsamo Crivelli e Leop. Maggi, Intorno alla produzione del Leptothrix. Estratto dai Rendi conti del Reale Istituto Lombardo. Serie II Vol. I Fasc. II. Milano 1868.

Dieselben, Sulla produzione del Bacterium Termo Duj. e del Vibrio Bacillus Duj. Ebendas. Serie II Vol. I Fasc. VII. Mil. 1868.

Dieselben, Sulla derivazione del Bacterium Termo Duj. e del Vibrio Bacillus Duj. dai granuli vitellini dell' ovo di pollo. Ebendaselbst Serie II Vol. I Fasc. IX. Mil. 1868.

Dieselben, Intorno alle cellule del Fermento (Hefezellen). Lette nella seduta del 4 giugno 1868 del R. istituto Lombardo di scienze e lettere.

Dieselben, Sulla produzione di alcuni organismi inferiori in presenza dell' acido Fenico. Estratto dai Rendi conti del Reale istituta Lombardo. Classe di scienze matematiche e naturali. Mil. 1867.

Dr. G. Lindener, Königl. Preuss. Oberstabs- und Regimentsarzt. Andeutungen über die zur Verhütung von epidemischen Krankheiten erforderlichen Maassregeln. Kriegerheil. Berlin, Juni 1869 Nr. 6.

Achill. de Giovanni, Assist. alla Clinica Medica nella R. Università di Pavia, Sopra il Fermento Morbifero. Estratto dal Giornale la Rivista clinica del 1869.

G. Balsamo Crivelli e Leopoldo Maggi, Sulla Produzione di alcuni Organismi inferiori. Estratto dalle Memorie del Reale Istituto Lombardo. Vol. X. I della Serie III. Classe di Scienze matematiche e Naturali. Milano 1867.

2) Parasiten des Menschen, Infektionskrankheiten u. s. w.

B. H. Opitz, Beitrag zur Kaltwasserbehandlung bei Ileotyphus. Inaug.-Dissert. Jena 1869.

John Murray, Report on the treatment of epidemie cholera. Calcutta 1869.

R. Küchler, Einige Ansichten über die Entstehung der Cholera asiatica. Inaug.-Dissert. Jena 1869.

M. A. Zundel, De la nature des Virus dans les maladies contagieuses. Résumé des découvertes les plus modernes notamment de celles de M. le Dr. Hallier. Lyon 1869.

3) Parasiten an Thieren.

Senator Dr. Kirchenpauer, Neue Bryozoen. Separat-Abdruck aus dem Katalog IV des Museum Godeffroy. Hamburg 1869.

R. Hartig, Mittheilungen über Pilzkrankheiten der Insekten im Jahre 1868.

Dr. Bail, Ueber Pilzepizootien der forstverheerenden Raupen. Danzig 1869.

4) Parasiten an Pflanzen.

F. Thomas, Dr., Oberlehrer an der Realschule zu Ohrdruf, Ueber Phytoptus Duj. und eine grössere Anzahl neuer oder wenig gekannter Missbildungen, welche diese Milben an Pflanzen hervorbringen. Mit 1 Tafel. Sep.-Abdr. a. d. Zeitschrift für die gesammten Naturwissensch. Bd. 33. Halle a/S. 1869.

M. Reess, Die Rostpilzformen der deutschen Coniferen. Halle 1869. Mit 2 Tafeln.

IV.
Literarische Besprechungen.

Fr. Thomas, Ueber Phytoptus Duj. und eine grössere Anzahl neuer oder wenig gekannter Missbildungen, welche Milben an diesen Pflanzen hervorbringen. Halle a/S. 1869. Mit 1 Tafel.

In dieser fleissigen Arbeit findet man eine genetische Uebersicht über die den Gegenstand betreffende Literatur, eine Beschreibung der zahlreichen Missbildungen, welche Phytoptus an einer grossen Anzahl von Gewächsen hervorbringt, und einige Angaben über die Form- und Grössenunterschiede der Milben. Die Frage, ob die Thiere, welche so sehr verschiedene Missbildungen erzeugen, einigen wenigen oder sehr vielen Arten angehören, scheint wegen der im Ganzen geringen Formunterschiede noch eine offene zu sein.

H.

M. Reess, Die Rostpilzformen der deutschen Coniferen. Halle 1869. Mit 2 Tafeln.

Wenn diese Arbeit auch noch zahlreiche bedeutende Lücken in der Morphologie, Physiologie und Systematik der betreffenden Rostpilze übrig lässt, so ist sie doch insofern eine recht dankenswerthe, als sie dem künftigen Bearbeiter dieser Pilzbildungen oder einzelner derselben als unentbehrliche Grundlage dienen wird. Man findet eine sorgfältige Benutzung der Literatur und einige neue Angaben über die Sporenbildung und Lebensweise. Die beigefügten Abbildungen von Chrysomyxa abietis Ung., von Aecidium conorum piceae Rss. und von Aecidium strobilinum (Aet. S.) Rss. sind klar und einfach.

Ueber den Inhalt geht folgende Uebersicht voran:

Verzeichniss der Arten und Formen.

I. **Arten mit abgeschlossenem Generationswechsel.**

1. **Gymnosporangium fuscum** (DC.) Oerst.
2. - - **clavariaeforme** (Jacq. DC.) Oerst.
3. - **conicum** (Hedw.) Oerst.

II. **Isolirte Teleutosporenformen** mit directer **Reproduction.**

1. **Chrysomyxa Abietis** Ung.

III. **Isolirte Aecidien noch unbekannter Teleutosporenarten.**

A. **Formen** der Gruppe Peridermium Fr. (Rinden- und Nadelnbewohner).

a) **Sporenentwickelung** ohne Zwischenstücke.

1. **Aecidium elatinum** A. et S.

b) Sporenentwickelung ohne Zwischenstücke.

2. Aecidium Pini (Willd.) Pers.

c) Sporenentwickelung mit Zwischenzellen.

3. Aecidium abietinum A. et S.
4. - columnare A. et S.
5. - coruscans Fr.

B. Zapfenbewohnende Formen.

6. Aecidium conorum Piceae Rss.
7. - strobilinum (A. et S.) Rss.

IV. Isolirte Sporenformen unbekannter Teleutosporen.

1. Caeoma pinitorquum A. Br.
2. - Abietis pectinatae Rss.

Ueber die Einzelheiten sei noch Folgendes bemerkt. Der abgeschlossene Generationswechsel, den Verf. z. B. für Gymnosporangium annimmt, ist natürlich eine blosse Voraussetzung, die an sich wenig Wahrscheinliches hat, selbstverständlich aber nicht ohne zahllose Kulturen und Beobachtungen angenommen werden durfte. Die Schimmel- und Hefemorphen hat Verf. ganz unberücksichtigt gelassen und einfach vorausgesetzt, dass solche nicht existiren. An Kulturversuchen fehlt es überhaupt fast ganz. soweit es die Untersuchungen des Verf. anlangt.

Für Jodisoma rehabilitirt Verf., augenscheinlich mit Recht, wieder den älteren Gattungsnamen Gymnosporangium. Er lässt aber ausser Acht, dass seine ganze Nomenklatur nur eine vorläufige ist und dass man alle bisherigen Namen aufgeben müsste, sobald sich herausstellt, dass die Uredineen ebenso wie die Ustilagineen Morphen von Sporomyceten oder Ascomyceten sind, dass sie also eine höhere Fruchtform besitzen, als die Uredineenfrüchte. Mit

einem näheren Eingehen auf die Systematik, insbesondere auf die Artenbildung und Artencharakteristik, wollen wir den Leser hier nicht behelligen. Wer diese Dinge braucht, der muss jedenfalls die Schrift von Rees selbst nachschlagen.

Bei Besprechung der Gattung Chrysomyxa wird der fleissigen Untersuchungen Moritz Willkomm's in demselben hochmüthigen und absprechenden Ton erwähnt, welcher dem Herrn Verf. überall eigen ist. Nicht besser geht es den Herren Professor Münter in Greifswald und Professor Karsten in Wien. Alle Drei sind ältere und zehnfach erfahrenere Beobachter, als Herr Dr. Reess; derselbe hätte sich daher immerhin eines bescheideneren Vorgehens gegen Jene befleissigen dürfen, um so mehr, als in Bezug auf den von Jenen behaupteten Zusammenhang von Chrysomyxa und Arthrobotrys bereits eine eingehende Besprechung und Kritik*) erschienen ist, was Verf. verschweigt.

Den Micrococcus der Chrysomyxa, welchen Willkomm entdeckt hat, verwechselt Herr Reess, sei es in Folge eines mangelhaften Mikroskopes oder mangelhafter Beobachtung, mit Oeltröpfchen und nun dreht er den Spiess um, indem er Willkomm dieser Verwechselung beschuldigt. — Der Micrococcus der Chrysomyxa ist bis jetzt einzig und allein durch Willkomm beobachtet worden; wenn daher Verf.**) von »diesen Autoren« spricht, so liegt darin eine tendentiöse Unwahrheit, denn der Leser wird dadurch veranlasst, die angebliche Verwechselung dieser Oeltröpfchen mit Pflanzenzellen auch auf andere Forscher zu beziehen.

H.

A. de Giovanni, Sopra il Fermento morbifero. Estratto dal Giornale la Rivista Clinica del 1869.

Diese Arbeit ist im höchsten Grade wichtig bezüglich einiger darin enthaltenen Thatsachen, und wir wollen uns auch lediglich auf Mittheilung einiger dieser Beobachtungen beschränken, ohne auf die allgemeinen Gesichtspunkte einzugehen.

Verf. sah innerhalb der Blutkörper des Menschen winzige zellenartige Körperchen, welche zuletzt jene verlassen, dadurch frei werden und stark anschwellen, nachdem sie schon innerhalb der

---

*) Hallier, Phytopathologie. Leipzig 1868. S. 280—282.
**) S. 30 Z. 5—7 v. u.

Blutkörper ihren Durchmesser bedeutend vergrössert hatten. Zuletzt sind sie zum Theil sehr gross. Sowohl ausgewachsene als auch kleinere vermehren sich kettenförmig. In der Blatternlymphe fand Verf. ebenfalls sehr kleine Körper, welche genau denselben Entwickelungsgang durchmachen. Aehnliches beobachtete er bei mehreren anderen Krankheiten. H.

G. Balbiani, Etudes sur la maladie psorospermique des vers a soie. Extr. du journal de l'anatomie et de la physiologie de M. Ch. Robin. Paris 1867.

In mehrfacher Beziehung ist diese Arbeit von der grössten Bedeutung. Verfasser hält die Körper des Cornalia, welche die Gattine der Seidenraupe erzeugen, für Psorospermien. Dieselben entstehen aus winzig kleinen Cocci oder Zellen von kugelrunder Gestalt, welche allmählig anschwellen und sich in die Länge strecken*). Die von Lebert (1858) entdeckte und neuerdings von Pasteur bestätigte Zweitheilung der Körper des Cornalia (des Arthrococcus) wird, offenbar mit Unrecht, von Balbiani bestritten. Der Parasit wird vom Verf. im Ei und durch alle Generationen hindurch nachgewiesen, es hat daher Balbiani auch in diesem Punkt die Priorität für sich. Sogar im zellenfreien Embryo (Ei) findet Balbiani die erwähnten Körper; bis zur Ausbildung des Magens, welche später erfolgt als die des oberen und unteren Darmtheils, sah er die Pflanzenzellen (Psorospermies) nur in den Zellen des vitellus. Dann folgt (S. 6) folgende schöne Beobachtung: „à mesure que les substances albuminoïdes et graisseuses du vitellus sont absorbées par les parois de l'estomac, pour les besoins de l'accroissement de l'embryon, les corpuscules devenus libres se trouvent en contact immédiat avec la membrane épithéliale qui tapisse la face interne de cet organe". Nun dringt der Parasit in die Magenwand ein und vermehrt sich ausserordentlich. Er zeigt sich später in allen Organen, sogar: „dans l'intérieur des éléments de la glande sexuelle". In der Magenwand und Darmwand, besonders in der Epithelialschicht, in der „tunique musculeuse" hat der Parasit die

---

*) Im Frühjahr 1868 wurde bekanntlich, unabhängig von Balbiani, diese Entstehungsweise des Arthrococcus aus dem Micrococcus nachgewiesen, zugleich aber auch die Theilung des ausgewachsenen Arthrococcus., Vergl. Hallier, Untersuchung der pflanzlichen Parasiten, welche die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupen erzeugt.

Gestalt langer Züge oder Ketten, parallel den Fasern*). Schon das Meconium, wodurch die auskriechende Raupe das Laub beschmutzt und dadurch die Verbreitung der Krankheit durch Infection befördert, ist oft von Parasiten erfüllt. Seitdem ist bekanntlich nachgewiesen worden, dass der (pflanzliche) Parasit ausserdem durch das Futter in die ganz gesunde Raupe eingeführt werden kann**). Mit Recht polemisirt Balbiani gegen Pasteur, welcher die Körper des Cornalia für Formelemente der Raupe hält. Er beruft sich auf die Arbeit von Vlacovich, welcher durch Alkalien, Säuren und Jod die pflanzliche Natur des Arthrococcus der Gattine nachwies. Abgesehen davon hat aber Lebert schon vor 11 Jahren, unterstützt von Nägeli, die Vermehrung der ausgewachsenen Arthrococcus-Zellen durch Zweitheilung (Quertheilung), und damit die Pflanzennatur, nachgewiesen. Neuerdings ist der nämliche Beweis von Haberlandt und Hallier geführt worden und Beide haben unabhängig von einander die Entstehung des Arthrococcus aus kleinen Kernen (Micrococcus) beobachtet. Bekanntlich beobachteten Bichamp und Hallier unabhängig von einander die Keimung der ausgewachsenen Corpuscula und Letztgenannter erzog aus den Keimlingen Formen, welche zu Pleospora herbarum gehören. Die Entstehung der corpuscula aus kleinen Kernen wird von Balbiani (S. 16) bestätigt, indem er sehr deutlich sagt: „Ils naissent par génèse directe au sein du blastème germinatif dans lequel se développent les corpuscules, sous la forme de petites masses très pâles, d'abord arrondies, mais qui passent peu à peu à la forme ovalaire".

Das stimmt vollkommen mit den Angaben der deutschen Forscher und Balbiani gehört auch hierin die Priorität.

Zu den Psorospermien rechnet Balbiani den Parasiten, weil derselbe bei gewisser Einstellung des Mikroskops eine Längslinie zeigt, welche beide Pole verbindet. Leydig hat dies für einen rein optischen Effekt erklärt und wir glauben ihm beistimmen zu müssen. Die Linie ist, wie Balbiani selbst sagt, sehr schwach sichtbar und kann auf alle Fälle daraus nur eine entfernte Aehnlichkeit dieser Pilzzellen mit Psorospermien erschlossen werden.

H.

---

*) Vergl. Heft 1 Taf. I.

**) Hallier a. a. O.

G. Balsamo Crivelli e Leop. Mazzi, **Sulla produzione di alcuni organismi inferiori. Estratto dalle Memorie del Reale Istituto Lombardo. Vol. IX. I. della Serie III. Milano 1867.**

Diese Arbeit enthält die interessante Beobachtung, dass kleine Cocci, welche Verf. zu Bacterium termo Duj. zieht, aus blasenförmigen Pilzzellen, ähnlich dem Cryptococcus, entlassen werden, sich durch Zweitheilung vermehren, abermals zu grossen Zellen anschwellen und zuletzt wieder ihre Cocci entlassen. Verf. hat einen sehr zweckmässigen Isolirapparat angewendet, welcher statt der Luftpumpe mit einem Gasometer versehen ist. H.

R. Hartig, Mittheilungen über Pilzkrankheiten der Insecten im Jahre 1868.

Verfasser giebt nach mehrjährigen Beobachtungen wichtige Aufschlüsse über einige Pilzkrankheiten. Wir heben das Wichtigste daraus hervor. Für Empusa weist derselbe die Keimfähigkeit der grossen schlauchförmigen Zellen (Sporen der Autoren) nach, welche dieser Pilz bekanntlich an der Oberfläche von Insectenleichen abschnürt. Die Zellen treiben auf feuchtem Boden an der Luft einen oder mehrere dünne, sich verzweigende Keimschläuche, was Ref. beiläufig bestätigen kann. In einer Flüssigkeit dagegen sah Verf. aus dem Plasma der grossen Zellen Micrococcus hervorgehen. Dieser Micrococcus vermehrt sich durch Zweitheilung. Bisweilen bildeten sich aus den Kernen (Cocci) grosse Hefezellen (Cryptococcus), welche Verf. mehrfach keimen sah. Oft entwickelt der Micrococcus sich bacterienartig, indem die Individuen lebhafte Bewegung zeigten. Zweitens giebt Verf. einen kurzen Bericht über seine auf die Kiefernspinnerkrankheit bezüglichen Untersuchungen. Ganz objectiv und unparteiisch werden die von ihm aufgefundenen Facta neben die analogen Arbeiten von Bail, Bary und Hallier gestellt. Die Sporen der von den Insecten mit den Nadeln verzehrten Pilze bilden im Darmkanal Micrococcus aus; dieser durchdringt die Darmwand und gelangt so in's Blut. Im Blute findet man den Micrococcus sowohl frei als im Inneren der Blutkörper. Bei Auflösung der Blutkörper bleibt ein Ballen Micrococcus zurück, „welcher nun die gestreckte Form der Bacterien annimmt und eine scheinbar völlig willkührliche Bewegung erhält". Die Krankheit besteht in saurer Gährung, zuletzt Fäulniss. Auch den Arthrococcus beobachtete Verf. („grössere rund-

und eiförmige Pilzzellen") und bemerkt', dass in diesem Fall (immer?) die Fäulniss fehlt, dagegen die Hefezellen unter Oberhaut, auch schon im Blute, keimen und ihre Keimfäden die sogen. Cylinderconidien abschnüren. Verf. unterscheidet Infection von aussen durch die Haut und von innen durch den Darm.

Die Micrococcus-Hefe kann alle Generationen durchwandern und macht dadurch die Krankheit erblich.

Auch die Gattine wurde vom Verfasser beobachtet. Er fand Pleospora auf Kiefernadeln. Die Pilze kommen mit dem Futter in den Darmkanal wie bei der Muscardine und der Micrococcus dringt in das Blut ein. Vom Micrococcus im Blut und vom Arthrococcus (Figg. 28. 29) giebt Verf. einfache verständliche Abbildungen. Selten sah Verf. den Pilz auf der Raupe zur Mycelentwickelung gelangen, fand jedoch bei Lophyrus rufus das Mycel die Haut durchbrechen und Aërosporen sowie Schizosporangien hervorbringen.

Es folgt schliesslich eine Uebersicht über die Verbreitung der verschiedenen Pilzkrankheiten an einzelnen Forstinsekten durch die Forstdistrikte. H.

Dr. Bail, Ueber Pilzepizootien der forstverheerenden Raupen. Mit 1 lithogr. Tafel. Danzig 1869.

Nachdem Verf. über die bei verschiedenen Raupen auftretende Stubenfliegenkrankheit berichtet hat, kritisirt er Herrn Dr. Hartig's Promemoria „Ueber einen in den Raupen des grossen Kiefernspinners schmarotzenden Pilz, Cordyaps militaris."

Verfasser fand „auf den im Freien gefundenen, in Cultur genommenen bepilzten Insekten niemals Botrytis Bassiana und 1855 und 1860—68 auch niemals die von De Bary gezeichnete Vorform der Cordiceps militaris". Er hält die von ihm gezogene Isaria für Isaria farinosa. Da es ihm niemals gelang, daraus Cordyceps zu erziehen, so schliesst er mit Recht, dass die im vorigen und gegenwärtigen Jahr am häufigsten auf dem Kiefernspinner vorkommende Isaria nicht zu Cordyceps gehöre und dass Hartig, durch de Bary's Arbeit verleitet, den Pilz unrichtig bestimmt habe. Bekanntlich ist seitdem der Nachweis geführt worden, dass der betreffende Pilz als Stammbildung zu Fumago salicina gehört*).

---

*) Vgl. Heft I. S. 18—66 dieser Zeitschrift.

Bail macht auf die Aehnlichkeit der Isaria mit der Stammbildung eines Penicillium aufmerksam, die auch Ref. bezeugen kann. Man hätte nach der alten Nomenklatur diese Stammform mit ebensoviel Recht in die Gattung Coremium einreihen können.

Ausser dieser sehr verbreiteten Isaria fand Bail in einzelnen Fällen diejenige der Cordyceps militaris.

Die Hefebildungen im Innern der Raupe, welche Hartig und Hallier unabhängig von einander beobachtet haben, hat Bail übersehen und in Folge dessen ist er bezüglich der Schlussfolgerungen über die Verbreitung und den Ausgang der Pilzepidemie weniger glücklich. Er dehnt sogar die im Regierungsbezirk Danzig gemachten Erfahrungen auf Pommern aus, während er Hartig den Vorwurf macht, nur von weither ihm zugesandte, vielleicht unterwegs gestorbene Raupen untersucht zu haben.

Hartig und Hallier haben sich aber im Forstrevier Putt im Freien von der weiten Verbreitung der Epidemie selbst überzeugen können. Ihr gleichlautendes Urtheil ging dahin, dass eine allgemeine Pilzepizootie beim Kiefernspinner vorherrsche, der dieser Raupe früher oder später in der raschen Verbreitung Einhalt thun würde, ohne dass sich der Zeitpunkt genau angeben lasse. Natürlich musste das Urtheil für verschiedene Reviere verschieden ausfallen. Im städtischen Forstrevier Usedom hat der Kiefernspinner in Folge der Pilzepizootie so rasch abgenommen, dass diese Raupe nach officiellen Mittheilungen im laufenden Sommer gar keinen Schaden mehr angerichtet hat, wogegen in anderen Revieren der Raupenfrass noch mehr oder weniger beträchtlich ist. H.

Giornale di Anatomia, Fisiologia e Patologia degli Animali compilato da L. Lombardini e P. Oreste dell' università di Pisa con l'aiuto dei professori A Cristin (Torino), S. Falconio (Napoli), G. Generali (Modena). Pisa Tipografia Nistri. Anno I. Fascicolo I—III. Gennaia — Giugno. 1869.

Ein neues Zeichen der wissenschaftlichen Regsamkeit in Italien! Die Zeitschrift scheint vorzugsweise dazu bestimmt zu sein, die deutschen, englischen und französischen Forschungen in Italien einzuführen, denn die Originalarbeiten sind in Bezug auf den Raum und Inhalt nicht grade im Uebergewicht. Von parasitologischem Interesse enthalten die 3 ersten Hefte Folgendes:

1) Originalarbeit:

Sul demodex folliculorum e sulla dermatosi che determina nell' uomo e nel cane. — Lettera del prof. P. Oreste al prof. Schrön. (Im ersten und zweiten Heft.)

2) Literatur:

Studj sperimentali sulle trichine e la trichinosi ne' loro rapparti con la zoologia, l'igiene e la patologia. Del prof. G. Colin. (Recueil de Mèdecine Vétérinaire Nro. 10. 1868), p. 30.

La malattia da Echinococco nelle pecore, del prof. Dr. May in Veihenstepan (Oesterreich. Vierteljahrsschrift für wissensch. Veterinärkunde Bd. 30.) p. 35.

Descrizione di una specie di Trematode dell' Elefante Indiano con avvertenze intorno alle sue affinità. Di T. Spencer Cobbold. (Quarterly Journal of microscopical Science N. 33 Jan. 1866.), p. 47.

Ricerche intorno alla setticoemia ed ai caratteriche la distinguono dalla malattia carbonchiosa. Del Dott. Carlo Davaino. (Comptes Rendus de l'Acad. des scienc. N. 4. 25. Jano. 1869). p. 49.

Sulla virulenza del sangue d'animali affetti da malattie carbonchiose. Nota del Sig. Lontot. p. 55 (Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences. 1. Fevr. 1869).

Di una nota del Sig. Sanson sopra le condizioni della virulenza carbonchiosa. (Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences 8 Febr. 1869), p. 56.

Porrigo in una vacca: per Anaker. (Der Thierarzt Nr. 1. Gennaio 1869), p. 58.

Malattia da Echinococci per C. Harms (Wochenschrift für Thierheilkunde und Viehzucht von Adam und Probstmayr 1. 2. 3. 4 Genuajo 1869) p. 89.

Su i Psorospermi del fegato dell' Uomo e dei Cossigli (Handbuch der patholog. Anatomie. 2. Lieferung. Berlin 1869. S. 514), p. 101.

Su i psorospermi del fegato per L. Stieda (Gazette médicale de Paris) p. 105.

Vi è nel porco una malattia da Psorospermi? per R. Virchow (Archiv für pathol. Anat. etc.) p. 107

Della virulenza e specificità della tuberculosi. Del prof. Villemain (Recueil de Méd. Vétér. Nov. 1868 e Febr. 1869), p. 118.

Malattia da psorospermi nelle pecore per Leisering (Virchow's Archiv), p. 162.

Interno alla storia dello soiluppo dei Psorospermi, per il dott.

Waldenburg (Virchow's Archiv 40. Bd. 3.—4. Heft, Oester. Vierteljahrsschr. 29. Bd. 2. Heft 1868), p. 164.

Un caso' di malattia da psorospermi nella pecora per il dott. Carlo Dammann (Virchow's Archiv 40. Bd. 1.—2. Heft. Oesterr. Vierteljahrsschr. 29. Bd. 2. Heft 1868) p. 165.

Una Enzoozia fra i bovini fin'ora non conosciuta esattemente. per il prof. Vogel (Repertorium der Thierheilkunde von Prof. Hering. 2. Heft 1859), p. 166.

La teoria dei germi dell' atmosfera del D. Hughes Bennet (The Veterinarian Anno 1868. Nr. 484. 485. 486. 487. 488), p. 177.

Ueber die Ausstattung der Zeitschrift sei noch Folgendes bemerkt. Druck und Papier sind gut, Abbildungen spärlich vertreten, aber gut ausgeführt in Steindruck und Holzschnitt. Das Format ist das übliche Octav-Format.

Bei fremdländischen, d. h. nicht italienischen Citaten sind zahlreiche Druckfehler bemerklich. Wir wünschen dem Unternehmen um so aufrichtiger einen günstigen Erfolg, je mehr wir von der Schwierigkeit desselben überzeugt sind. H.

V.

Anzeigen.

Auf Präparate von Pilzen der Infectionskrankheiten sind Bestellungen in so grosser Anzahl bei uns eingetroffen, dass wir nicht alle haben befriedigen können. Wir werden uns bemühen, allen an uns gemachten Anforderungen nach der Reihenfolge der Bestellungen zu entsprechen und bitten die Herren Auftraggeber bis dahin um Geduld.

Phytophysiologisches Privatinstitut.
E. Hallier. J. Zorn.

I.
Original-Abhandlungen.

Untersuchungen über die Natur der Gährungserscheinungen.

Von

Dr. **Oscar Klotzsch.**

I. Hauptabschnitt.
Was ist Gährung?

Bei gewissen flüssigen organischen Stoffen wird unter Hinzutritt gewisser Bedingungen ein Prozess eingeleitet, den man Gährung nennt.

In der Wissenschaft wie im practischen Leben werden mehrere Arten von Gährung unterschieden.

Eine der bekanntesten ist die beim Branntweinbrennen vorkommende geistige Gährung.

Um in der Brennerei den Prozess der Gährung hervorzurufen, bringt man die Maische, d. h. ein Gemenge von gekochten, gekeimten und anders mechanisch veränderten Stärkemehlsubstanzen, nach ihrer Abkühlung in einen Bottig, setzt unter bestimmten Temperaturgraden eine entsprechende Quantität Hefe hinzu und lässt die Mischung bei Erhaltung der Temperatur ruhig stehen. Nach kurzer Zeit charakterisirt sich der eingetretene Gährungsprozess in folgender Weise:

An der Oberfläche der Flüssigkeit entsteht ein weisser Schaum, der darauf hindeutet, dass sich Gase entwickeln; es beginnt ein lebhaftes Steigen und Fallen der Masse, Substanzen der Maische, die sich Anfangs gesenkt hatten, kommen an die Oberfläche, bilden

eine Decke und der practische Techniker kann aus den Modificationen dieses Vorganges die daraus resultirende Ausbeute an Spiritus vorherbestimmen. Langsames Steigen und schnelles Fallen ist eine günstige Indication; viel Schaumerzeugung deutet auf einen geringen und ein Aufwallen unter der Decke auf einen schlechten Ertrag.

Unter entsprechenden Umständen kann die geistige Gährung erfahrungsgemäss auch in die s. g. saure übergehen. Andere Gährungen kommen bei der Brotbereitung u. s. w. vor. Auch die Fäulniss und Verwesung ist ein Gährungsprozess. Es unterscheidet sich die Verwesung dadurch, dass bei dieser, die nur langsam von statten geht, Salpetersäure, bei der Fäulniss, die schnell verläuft, Ammoniak entwickelt wird, wie solches Reichardt in seiner Agricultur-Chemie gründlich nachgewiesen hat.

Als Hauptbedingung aller Gährungsprozesse giebt sich zu erkennen, dass sie nur durch die Einwirkung der sogenannten Fermente (Gährungserreger) hervorgerufen werden können, wenn gleichzeitig die übrigen Bedingungen ihrer Verwirklichung vorhanden sind.

Seit der frühesten Zeit, in welcher man den Ursachen der Gährungserscheinungen nachforschte, glaubte man, eine generatio spontanea annehmen zu dürfen. Pasteur wurde aber durch einen, obschon negativen Versuch darauf hingewiesen, dass sich die Keime der Gährungsmotoren bereits in der atmosphärischen Luft vorfinden.

Deshalb konnte auch das, was für die Annahme einer generatio aequivoca sprechen sollte, von gelehrten Forschern nicht als begründet erachtet werden.

Auf Seiten der generatio spontanea stehen: Pouchet, Notes sur les protoorganismes, végétaux et animeaux, nés spontanement dans l'air artificiel et le gaz Oxygène. Compte rend. T. XVII. 1858 Nr. 25 p. 979—82. Pouchet et Houzeau, Expériences sur les générations spontanées. Ibid. p. 982—84. Gaultier de Claubry, Note relative aux générations spontanées des vegetaux et des animeaux. Tit. XIVIII. 1859 p. 334—36. Gaz. med. de Paris 1859 Nr. 9 p. 141—42. Cientowsky, Sur mes preuves en faveur de la génération premiére. Nouv. per T. 10, 1859 p. 286—87.

Pasteur stellte seinen Versuch in folgender sinnreicher Weise an:

Er nahm 4 Glaskolben, liess längere Zeit Wasser darin sieden und schmolz sie noch während des Kochens zu.

Die erste liess er nach erfolgter Eröffnung $^1/_2$ Stunde hindurch in der Stube stehen; mit der zweiten that er dasselbe auf der

Strasse, mit der dritten auf dem Felde und mit der vierten auf einem Berge in der Schweiz.

Nach dem Verschluss liess er sie einige Zeit ruhen.

Bei der Wiedereröffnung fanden sich in der ersten die meisten Sporen, in der zweiten weniger, in der dritten noch weniger und in der vierten gar keine.

Mir scheint nun folgender, von mir selbst angestellter Versuch darzuthun, dass die hier erwähnten Gährungstypen durch mikroskopische Pilze hervorgerufen werden.

Ich nahm 8 Reagenzgläser, in jedem 1 Gramm Fleischextract und 10 Gramm Wasser, liess sie sämmtlich in demselben Zimmer, was nicht zu solchen Culturen diente, offen stehen und besäete sie mit reifen Sporen von Penicillium crustaceum. Zwei Gläser mit gleichem Inhalt an Fleischextract und Wasser stellte ich dort auf, ohne sie zu besäen.

Nach Verlauf von 3 Tagen fand ich bei genauer Besichtigung in dem ersten der Gläser grosse Mengen der als Bacterien, Vibrionen u. s. f. bezeichneten Formen, die ich für Pilzbildungen halte, auch keimende Sporen, die dann an der Oberfläche fructificirten.

Eine dreimalige Wiederholung dieses Versuchs hatte immer denselben Erfolg.

Dies geschah aber auch bei den nichtbesäeten, wenngleich erst nach längerem Verlaufe und nicht in dem reichen Maasse, wie bei den besäeten, was sich durch die stets in der Luft vorhandenen Sporen erklärt, wie Duclaux bereits andeutet: Sur la germination des corpuscules organisés qui existent en suspension dans l'atmosphère. Comptes rendus T. LVI. 1863 p. 1225—1227. In dieser Schrift berichtet der Autor, er habe die Schimmelsporen der atmosphärischen Luft in weinsteinsaurem Ammoniak mit Zuckerwasser keimen lassen und verschiedene, ihm unbestimmbare Pilzformen erhalten.

Nach Liebig überträgt sich die chemische Molecularbewegung gewisser Substanzen auf andere dazu geeignete, die in einer gährungsfähigen Mischung zugegen sind. Somit scheint ihm die Gährung nur ein rein chemischer Vorgang zu sein.

Dagegen behauptet Schwann, dass die atmosphärische Luft von Pflanzenkeimen und Infusorien bald mehr, bald weniger geschwängert sei und dass diese, wenn sie einen geeigneten Boden finden, sich in diesem ansiedeln und die mit ihrer Vegetation verbundenen Veränderungen desselben hervorrufen, ihn in Gährung setzen.

Pasteur stimmt insofern mit dieser Ansicht überein, setzt aber das Hauptgewicht auf Infusorien.

Bei der Buttersäuregährung entstehen nach ihm gerade Stäbchen, die oft an ihren Enden gekrümmt sind. Sie bewegen sich sehr schnell und man findet sie häufig zu Gruppen vereinigt. Am schnellsten vermehren sie sich im Zuckerwasser mit einem Zusatze von Ammoniak und verschiedenen Phosphaten; Oxygengas tödtet sie, wogegen sich die Kohlensäure neutral verhält. Er erklärt, dass die faule Gährung erst nach 24 Stunden eintrete, wobei sich nach ihm meist Monas crepusculum (einzellige Gebilde) und Bacterium termo (langgestreckte Zellen), die sich zu Gruppen bilden und central lagern, zu erkennen geben.

Nach Hoffmann besteht die Hefe aus Wandelformen von Oidium, Monilia, Torula, die auf Früchten vegetiren, weshalb auch Weinbeeren Gährungsprozesse einleiten können. Alle Brandpilze sollen — nach ihm — Hefebildungen veranlassen. Aus Bierhefe soll Penicillium glaucum, aus Branntweinhefe sowohl dieses als auch Mucor racemosus entstehen.

Um zu klaren Ueberzeugungen zu gelangen, stellte ich wieder eigene Versuche an. Ich bediente mich stets dazu der Instrumente von Gundlach in Berlin, die ich im Vergleiche mit anderen für die besten halte.

Zunächst wurde folgendes Experiment von mir in Ausführung gebracht:

Auf den Objecttisch legte ich statt des gewöhnlichen Trägers eine Spiegelglasplatte, auf welche ich einen unten abgeschliffenen Glascylinder stellte, der oben mit einer dünnen, enganschliessenden, auch den Tubus des Mikroskops umfassenden Kautschuckmembran geschlossen war.

Auf die Glasplatte brachte ich von mir selbst destillirtes Wasser, weil das käufliche für diesen Zweck nicht rein genug ist, dann brachte ich in dieses einige Sporen von Penicillium crustaceum Fr., deckte das Präparat mit einem Deckglase zu und konnte, ohne dass ein Zusatz von Wasser nöthig wurde (bei 600- bis 1150maliger Vergrösserung mit Immersion), die darauf gesäeten Sporen 8—12 Tage hindurch ununterbrochen beobachten. Die Sporen zeigten sich als runde, lichtbrechende Körper, welche bei einer Zimmertemperatur von 20—30° R. Folgendes manifestirten.

Bis zum 2. und 3. Tage quollen sie stark auf und zeigten eine doppelte Contur, dann zog sich der Inhalt derselben zusammen, die

Hüllen platzten und entleerten eine Menge kleiner lichtbrechender Körperchen, von nicht ganz runder Beschaffenheit. die eine eigenthümliche. von der Molecularbewegung verschiedene Bewegung annahmen.

Die Molecularbewegung wurde 1830 von Robert Brown entdeckt. Man findet sie bei microscopischen Körperchen, die in einer für sie geeigneten Flüssigkeit umherschwimmen. Am leichtesten erkennt man sie. wenn man chinesische schwarze Tusche auf einen Objectträger, mit hinreichender Feuchtigkeit verdünnt. aufträgt. Die feinen Kohlentheilchen nehmen dann eine vibrirende Bewegung an. die zwar den Anschein der Spontaneität hat, aber durchaus kein Merkmal der Willkührlichkeit kundgiebt. wie es bei den Infusionsthierchen der Fall ist. Die Sporen der Algen und Pilze bewegen sich nach der Aussaat fast planetarisch in concentrischer Spirale um einen nicht fixirten Punkt, bis sie endlich zur Ruhe kommen. Dies kann man leicht an den Schwärmsporen der Vaucheria, des Oedogonium u. s. f. wahrnehmen.

Bei einem obenerwähnten Versuche wuchsen die ausgesäeten Sporen im Umfange und nahmen eine mehr eiförmige Gestalt an. die sich nach und nach weiter herausbildete. Später sah ich. dass sich die ovalen allmählig abschnürten, theilweise dann noch zusammenhängend blieben, theils auseinanderfielen. Die abgeschnürten Neubildungen waren anfangs rund, nahmen aber in einer durch die Temperatur bedingten Zeit ebenfalls eine ovale Gestalt an. Durch fortgesetzte Theilung entstanden Reihen und selbst an einander gruppirte Verzweigungen. Unter eigenthümlich modificirten Umständen, besonders wenn man dem Gährungssubstrate Zucker und Ammoniak oder Stickstoff zusetzt, geht der Prozess nicht so regelmässig von statten; die Zellen werden bisweilen von einer schleimigen Masse umgeben, die oft den Charakter einer äussern Membran annimmt, zuweilen strecken sie sich mehr und bleiben in der Zweitheilung. Ihre Bewegung, bei der bald das eine, bald das andere Ende vorangeht, ist dann nur von kurzer Andauer. Bisweilen zeigen sich auch Fadenbildungen, während im Innern der äussern Membran Zellbildungen sichtbar werden.

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, dass hier noch Vieles dunkel ist, was erst von dem Fortschritte der Zeit seine Aufklärung zu erwarten hat; mir scheint aber, dass die hier wahrgenommenen Bildungen identisch sind mit denen, welche Pasteur mit den Namen Vibrio lineola, Bacterium termo, Spirillum, Monas crepuscu-

lum u. s. w. bezeichnet hat und dass diese Formen in einander übergehen, weshalb ich sie stets, wenn ich sie so bezeichne, nicht als Thiere, sondern als polymorphe Pilzformen auffasse. Besonders bei der faulen Gährung sind die Uebergangsformen deutlich wahrzunehmen. Ebenso sah ich aus diesen Gährungselementen Leptothrisebildungen hervorgehen, welche mit obigen in inniger Verbindung stehen. Bemerkenswerth scheint mir noch, dass sich bei jeder neuangestellten Penicillium-Aussaat von vornherein, neben den Sporen derselben, schon sog. Bacteriumbildungen vorfanden.

Mag sich nun die Sache verhalten, wie sie wolle, so steht wenigstens fest, dass die erwähnten Bildungen mit den zu Tage tretenden Gährungsprocessen im innigen Zusammenhange stehen.

Ich verstehe daher unter dem Ausdrucke „Gährung" einen Vorgang, bei welchem durch die Einwirkung von Pilzformen auf organische Substanzen in diesen ein eigenthümlicher Zersetzungsprocess hervorgerufen wird.

Dass Fäulniss durch Einwirkung von Pilzen hervorgerufen wird, beweist auch F. Mosler in seiner Abhandlung: „Mykologische Studien am Hühnerei", Virchow's Archiv Bd. XXIX, 1864, S. 510 bis 525. Dieser fand in einem Ei Pilzvegetation und bewies experimentell, dass diese von Aussen eingedrungen sei. Er spricht ferner die Ansicht aus, dass die verschiedenen Arten der Fäulniss mit den verschiedenen Entwickelungsstufen der mikroskopischen Schmarotzerpilze im Causalnexus ständen. W. M. Gunning et Donders, „Over schimmelvorning in eyeren", Donders Onderzockingen. Utrecht 1854—1855. p. 287—301, geben eine historische Uebersicht von Schimmelbildungen in Eiern und theilen hierauf ihre eigenen darauf bezüglichen Beobachtungen und Erfahrungen mit. Diese erläutern sie durch eine Tafel mikroskopisch gewonnener Abbildungen, und schildern den Erfolg ihrer Ansteckungsversuche durch künstliche Uebertragung von Schimmelbildungen. Schliesslich machen sie noch auf den Einfluss aufmerksam, den die feuchte Atmosphäre auf die Entwickelung der Parasiten ausübt.

Um Wiederholungen und eine zu grosse Anhäufung des Materials, als dem Zwecke dieser Schrift nicht gemäss, zu vermeiden, glaube ich hier Vieles übergehen zu dürfen, was in einer grösseren Abhandlung über den qu. Gegenstand erwähnt zu werden verdient.

Im Verlaufe meiner weiteren Forschungen fand ich bei Individuen, die von gewissen ansteckenden Krankheiten befallen waren, in der Haut und im Blute stets Hefenelemente verschiedener Art.

Die Culturversuche, welche ich unter mannigfachen Bedingungen damit anstellte, werde ich später darlegen. Hier will ich nur Folgendes anführen: Albers. „Pathologie". Bonn 1842, definirt das Contagium als denjenigen Krankheitsstoff, welcher, durch Berührung oder Einimpfung auf andere Organismen übertragen. in diesen dieselben Krankheitsprocesse zu Tage fördert.

Von den Miasmen unterscheidet er die Contagien dadurch, dass jene unter entsprechenden Bedingungen durch das Medium der atmosphärischen Luft übertragen werden, was bei diesen nicht der Fall ist. Er hält das Substrat des Contagiums für parasitisch, insbesondere, da die Möglichkeit, die Evolutionsproducte desselben abwaschen zu können (z. B. bei der Syphilis), vorhanden ist.

Natürlich kann ein Contagium den entsprechenden Krankheitsprocess bei einem Individuum nur hervorrufen, wenn dieses seiner Natur nach für die Ansteckung empfänglich und sein Reactionsvermögen nicht überwiegend ist.

Dem Contagium, welches sich nur auf specielle Fälle beschränkt, kann man entgehen, wogegen das Miasma epidemischer Natur ist und um so mehr an Intensivität abnimmt, je weiter es der räumlichen und zeitlichen Ausbildung nach von seinem Ursprunge entfernt ist.

Der Ansicht mehrerer seiner Zeitgenossen, dass die Pilze selbst Ansteckungsstoffe sind, kann Albers nicht beipflichten, sondern hält sie mit Anderen nur für die Träger der Krankheitsursachen, wogegen Klencke, dessen Ansicht ich theile, behauptet, dass die miasmatischen und contagiösen Krankheitsformen nur durch die in ihrer Form ausgeprägte Natur der Pilze bedingt werden.

Ich fühle mich veranlasst, demnach folgende Bemerkungen hinzuzufügen:

Wir können uns natürlich nur an das halten, was sich dem Auge des aufmerksamen Beobachters bei der Untersuchung wirklich zu erkennen giebt, und müssen daher von allen imaginären, unsichtbaren Krankheitsstoffen völlig absehen, wenngleich nicht zu leugnen ist, dass Krankheiten auch durch rein dynamische Einwirkungen erzeugt werden können. Da aber die einwirkenden Spannungsintensitäten oder Kräfte wieder von Stoffsubstraten ausgehen, so kann auch hier von abstracten Krankheitsursachen nicht die Rede sein. Selbst der die Verdauung störende Kummer kann so abstract und wesenlos nicht sein, wie es bei einer oberflächlichen Betrachtung den Anschein gewinnt.

Setzen Infectionen nach Albers immer eine Disposition dazu

von Seiten des Individuums voraus, so ist diese Disposition bei den sich mehr positiv verhaltenden Pflanzen immer eine der Art und Gattung entsprechende und wenn die Einimpfung gewisser Krankheitsstoffe (z. B. der Pocken-Lymphe) die Disposition für eine ähnliche Krankheitsform erfahrungsgemäss oft nur zeitweilig hinwegnimmt, so dass sogar bei Pockenepidemieen die Impfungen wiederholt werden müssen, so traten doch die Pocken bei schon Geimpften stets in milderer Form auf, wie eine schon ausgegohrene Flüssigkeit die Eigenthümlichkeit zu erkennen giebt, dass bei erneuerten Gährungsbedingungen die Gährung derselben nie wieder so intensiv werden kann, als es zuvor der Fall war. Schliesslich fand Albers, dass bei einer starken Schleimhaut eine syphilitische Ansteckung weniger leicht erfolge, analog dem, dass Kartoffeln mit dicker Schale nicht so leicht von den Sporen der Peronospera durchbrochen werden.

Wir gehen nun zu dem über, was uns Mühry in seinem Werke: „Ueber die Unterscheidung der contagiösen und miasmatischen Krankheiten, besonders über die Contagien der Pest und des Typhus“. Zeitschrift für rat. Medicin 1855, VI. Bd. 2. Heft, mittheilt, ingleichen in der Schrift: „Ueber die Natur der Miasmen, als vegetabilische Organismen vorgestellt, aus geographischem Gesichtspunkte. Ebendas. V. Bd. 3. Heft, 1854. Nach ihm ist das Malaria-Fieber an einen humusreichen, thonigen Boden gebunden, welcher undurchlassend oft stagnirendes Wasser führt. Hierdurch wird eine langsame Gährung eingeleitet, welche der Gruppe der Verwesungen angehört.

Ob diese und ähnliche Gährungen durch morphologisch verschiedene und mit einander im Causalnexus stehende Pilze hervorgerufen werden, können nur weitere Nachforschungen und Beobachtungen entschieden darthun.

Zu diesem Zwecke empfiehlt Mühry, in der schlimmsten Fieberzeit den Schlamm des Bodens mikroskopisch zu untersuchen und mit Carmin zu tingiren. Das gelbe Fieber hat nach ihm einen andern Grundcharakter, als die Malaria. Es entsteht aus einem anders modificirten Krankheitsstoffe, welcher an Küstenstrecken und in dem modrigen Holz der unteren Schiffsräume zu nisten scheint. Auch hält er dafür, dass der Cholera ein ähnliches Miasma zum Regenerator diene. Dasselbe tritt gewöhnlich localiter auf, ist an eine bestimmte Bodenbeschaffenheit gebunden und kann mechanisch übertragen werden. Seine Keimstätte ist nicht allein der Erdboden,

sondern auch das Holzwerk an Schiffen, Häusern, Zimmern u. s. w. Bei der Uebertragung des Miasma auf eine andere Stelle bemerkte er stets eine epidemische Warte- oder Generationszeit von 8—14 Tagen, ein Zeitraum, dessen das Miasma bedarf, um sich in dem neuen Boden zu regeneriren.

Nach alle dem halte ich die Miasmata für Gährungs-Regeneratoren, wie sie die gegebenen Umstände bedingen. Sie werden ebensowohl durch gewisse mikroskopische Formen erzeugt, die an gewisse Pflanzen- und Bodenarten gebunden sind, als sie auch wiederum derartige Pilze erzeugen. Vielleicht giebt uns in unsern botanischen Gärten die Untersuchung der Parasiten exotischer Pflanzen bald genügenden Aufschluss darüber. Es ist mir sogar höchst wahrscheinlich, dass die indische Cholera durch eine Pilzart bedingt wird, die auch auf gewissen Obstsorten vegetiren kann. Die Regel, sich dadurch der Gefahr nicht auszusetzen, von der Cholera ergriffen zu werden, dass man das Obst, welches man geniessen will, zuvor abwäscht, oder nach dem Genusse Spirituosa zu sich nimmt, kann leicht in der Natur der Sache begründet sein, nämlich insofern, als durch das Waschen eine mechanische Fortspülung, durch die Spirituosa eine Abtödtung der Keimlinge bewirkt wird. Aus diesem Grunde halte ich auch dafür, dass Obst zu phytopathologischen Versuchsculturen dem Kleister, Fleischextract u. s. w. vorzuziehen sei. Auch will ich einer Ansicht gedenken über die Entstehung der Miasmata im geschlossenen Raume.

Römershausen suchte die von ihm selbst näher ermittelten Ursachen miasmatischer Krankheiten, insbesondere des Typhus, in einer Schrift: „Das Miasma“, Marburg 1865, darzulegen, denn das plötzliche Auftreten des Typhus veranlasste ihn, die Entstehung der Krankheit in geschlossenen Räumen näher zu verfolgen. Während im freien Luftraume alle Ausdünstungen fort und fort in die Höhe steigen, gestaltet sich hier die Sache anders.

Im Zimmer steigen die Exhalationen an die Zimmerdecke und bilden dort eine stagnirende Dunstschicht. Nach und nach wird diese so verdichtet, dass sie sich als feuchter Dunst niederschlägt und sich mit den schweren Exhalationsgasen verbindet. Bei längerer Stagnation entwickelt sich auf diese Weise eine luftförmige, in Gährung übergehende Feuchtigkeit von solcher intensiven Beschaffenheit, dass sie oft schon der Geruch verräth und die Utensilien davon beschlagen. In dieser kann sich ein die Luft vorpestendes Miasma entwickeln und sowohl durch die atmosphärische Luft, als

auch durch andere Träger kann sich das Miasma weiter verbreiten. Im Regen niedergeschlagen, kann es auch als Trinkwasser die Infection bewirken oder sich auf günstigem Boden fortentwickeln und ausbreiten. Besonders fruchtbar für dasselbe sind die Cloaken.

In dieser Weise sucht Römershausen den Hergang zu erläutern.

Dass die Cloaken, aber auch alte verfaulte Zäune und Holzgebäude, wie selbst faule Bäume, die gefährlichsten Brutorte miasmatischer Krankheitsstoffe sind, wird wohl wenig oder gar nicht bezweifelt. Trotz all' der voraufgegangenen Erörterungen muss aber zugestanden werden, dass, um streng wissenschaftlichen Anforderungen zu genügen, der unter mannichfachster Abänderung der Bedingungen auf mikroskopische Beobachtungen vielseitigster und zuverlässigster Art gestützte Beweis für die Richtigkeit der in der Gegenwart herrschenden Ansichten noch nicht zur unumstösslichen Gewissheit gediehen ist. Die Erfahrungen, die ich selbst aber in dieser Beziehung gemacht habe, scheinen mir die günstigsten Resultate zu versprechen.

Ist erst einmal der morphologische Bau der verschiedenartigen Gährungserscheinungen und ihre ätiologische Entwickelung unter mannichfach abgeänderten Bedingungen zur Evidenz klar geworden, so würden daraus unberechenbare Vortheile, sowohl für die physische Erziehungs- und Gesundheitslehre, als auch für die Heilkunde und den Betrieb der praktischen Oekonomie hervorspriessen. Sowohl dem Ackerbau als auch dem technischen Betriebe anderer Gewerbe, insbesondere der Brennerei und Brauerei muss eine genauere Kenntniss der Gährungsbedingungen, wie der unter verschiedenen Abänderungen derselben auch abgeändert von Statten gehenden Gährungsprocesse und ihrer Resultate von hoher Wichtigkeit sein. Mit Hülfe des Mikroskops würde man z. B. beim Brennereibetriebe sofort beurtheilen können, bis zu welchem Stadium die Gährung fortgeschritten und welcher Erfolg daraus zu erwarten sei. Dies würde die Procedur nicht nur sicher stellen, sondern auch bedeutend erleichtern. Dass übrigens bei der Gährung eine Umgestaltung der Hefenform wirklich stattfindet, scheint mir um so einleuchtender, da der von mir mit Penicillium crustaceum Fr. in der feuchten Kammer dadurch andere Resultate ergab, dass ich statt des destillirten Wassers andere Substrate nahm und hierdurch andere Formen erhielt. So z. B. in aufgekochtem saurem Frucht-

saft die von Hallier mit dem Namen Arthrococcus belegte und von ihm durch Zeichnung veranschaulichte Pilzform.

Ist nun auch die durch das Mikroskop zu Tage geförderte Wissenschaft von den mikroskopischen Pilzen als den Erzeugern, Conservatoren und Uebertragungselementen der contagiösen und miasmatischen Krankheiten noch in ihrer Kindheit begriffen, so sind doch gewaltige Geister beschäftigt, sie immer mehr herauszubilden und der Vollendung näher zu führen, und wir können wohl der Analogie nach es für wahrscheinlich erachten, dass die Keime derjenigen ansteckenden Krankheiten, welche sich bisher noch jeder Untersuchung unzugänglich erwiesen haben, im Gebiete der Gährungserscheinungen aufzufinden sein dürften, zumal da wir bereits wissen, dass der Gährungsprocess ein nicht bloss zerstörender Vorgang, sondern auch ein auf einen neuen Pfad überführender Schöpfungsact ist.

II. Hauptabschnitt.

Bedeutung der Pilze im Haushalte der organischen Natur.

Niemand kann bezweifeln, dass Schmarotzergebilde den Mutterboden beeinträchtigen und ihn nöthigen, von seiner normalen Beschaffenheit abzuweichen, ihn also erkranken machen. Nicht zu leugnen ist, das die Schmarotzer selbst von einer gewissen Disposition unterstützt werden.

Der Einfluss der animalen Schmarotzer auf den Menschen ist bekannt und da der Gegenstand hier zu weit führen würde, verweise ich auf das treffliche Werk von Rudolph Leuckardt: „Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten", Leipzig 1863 und Fortsetzung. Mit strictester Präcision, evident und äusserst naturgetreu werden darin diese Verhältnisse an's Licht gestellt.

Das Dunkel herrscht meist noch im Gebiete der vegetabilischen Parasiten, die sich, unter ihrer Natur angemessenen Bedingungen, theils in Pflanzen, theils in Thier- und Menschen-Organismen ansiedeln und die Neuzeit belehrt uns, dass die epidemischen Krankheiten unserer Culturpflanzen grösstentheils durch Schmarotzerpilze veranlasst werden.

Speerschneider entdeckte zuerst das Eindringen eines Pilzes, Peronospora infestans, in gesunde Kartoffeln, nachdem eine Menge

Andere, insbesondere auch Schacht, der Ursache der Kartoffelkrankheit mit undenklicher Mühe nachgeforscht hatten.

Nähere Aufschlüsse über den Entwickelungs- und Einsiedelungsprocess dieser Pilzart gab uns de Bary in seinem Werke über die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit, Leipzig 1861.

Uns genügt hier die Ueberzeugung, dass die Ursache der Kartoffelkrankheit ein Pilz sei, dass durch Pilze unsere Culturpflanzen, wie auch wildwachsenden Pflanzen erkranken. Kühn in Halle zieht alljährlich auf dem landwirthschaftlichen Versuchsfelde durch Sporenaussaat Claviceps purpurea, das in der Pharmacopea bekannte Mutterkorn. Dass Eindringen der Pilze, die Erkrankungen unserer Culturpflanzen herbeiführen, schliesst aber die Mitwirkung besonderer Nebenumstände nicht aus und es wird jetzt kein gebildeter Landwirth sich noch der Ansicht zuneigen, dass jene Schmarotzerpflanzen möglicherweise nur eine Folge der Krankheiten sein möchten.

Uebrigens will ich hier auf Willkomm verweisen, der am 15. März 1867 in der Sitzung der ökonomischen Gesellschaft im Königreich Sachsen einen ausführlichen Vortrag hielt über die Frage: „Sind Schmarotzerpilze der Culturgewächse und gewisser Zuchtinsecten als Ursache oder als Folge ihrer Krankheit zu betrachten?“ Er erklärt sich dahin, dass er durch Zusammenstellung der hierauf bezüglichen mikroskopischen Untersuchungen und andern Forschungen die Ueberzeugung gewonnen habe, dass nur die Einwirkung der Parasiten die beregten Krankheiten erzeuge.

Höchst auffällig ist das Auffinden der Pilzparasiten auf Insecten, wodurch dieselben erkranken und getödtet werden.

So führt u. A. Robinet an, dass sich bei der unter dem Namen Gattine bei den Seidenraupen vorfindende Krankheit folgende Symptome zeigen:

Das Blut der Raupe ist, anstatt hell zu sein, braun oder schwarz. Die glänzend weisse Haut ist mit schwarzen, aus Pilzen bestehenden Schuppen besetzt, die Raupen sind schwach, liegen auf dem Rücken und gehen entweder in der ersten Häutung unter oder erreichen, unter Zunahme der Symptome noch das Stadium der Verpuppung. Nach dem Tode tritt statt der gewöhnlichen Vertrocknung, sofort die Fäulniss ein.

Ebenso beachtenswerth ist die Pilzkrankheit der Fliegen, welche Professor Lebert, Virchow's Archiv Band 12 beschreibt. Ihm gingen hierin de Geer, Göthe, Nees und Cohn vorauf.

Nach Lebert finden sich die ersten Spuren der parasitischen

Pilzbildung schon im Blute der scheinbar noch gesunden Fliege. Aeusserlich zeigt sich der Pilzanfang erst einige Stunden nach dem Tode, während in der Leibeshöhle durch Einwirkung der Pilze bedeutende Verheerungen stattfinden. Cohn hat ihn mit dem Namen „Empusa" belegt.

Die von Lebert geschilderte Gattine wurde schon 1853 von Leydig in Coccos hesperidum wahrgenommen. ingleichen ein kleiner Parasit im Innern des Lynceus sphaericus und in Polyphemus oculus. Er zeigte sich in der Nähe der Ovarien, wo er eine weisse Masse bildete.

Ganz neu sind die Untersuchungen des auf der Kiefernadel vorkommenden Fumago salicina, durch welche die Phalaena Bombyx pini erkrankt und getödtet wird. Ausführlich beschreibt die Krankheit Hallier in der Zeitschrift für Parasitenkunde Heft 1, 1869.

Nägeli hält jede der von Leydig aufgeführten Parasiten für eine einzellige Alge. Echo med. de Paris p. 116.

Von mehreren bedeutenden Naturforschern wurden auch in Vögeln Schmarotzerpilze vorgefunden. Hier speciell darauf einzugehen, würde aber auch zu weit vom Ziele abführen, daher hier nur einige Notizen:

Meyer und Emmert, Meckel's Archiv Band I S. 310, fanden in den Luftröhren und Lungen des Holzhähers haarförmige Schimmelbildungen.

Jäger ebendaselbst Bd. 2 S. 354 machte bei einem Schwane dieselbe Entdeckung.

Theile und Heusinger, Zeitschrift für organische Physik S. 331, fanden bei einem Raben in den tuberkulösen Lungen Stellen, die mit einem blaugrünen Schimmel bedeckt waren.

Dr. Longchamp legte im Juni 1841 der Akademie des sciences à Paris eine Eidergans vor, bei welcher sich in den Luftröhren Pilzbildungen vorfanden.

Müller hatte eine an Kurzathmigkeit gestorbene Eule, bei welcher er in der Brust- und Bauchhöhle mikroskopische Pilzbildungen vorfand. Die Luftröhre und ihre Verzweigungen waren frei.

Meyer, „Corresp.-Bl. rhein. und westphäl. Aerzte" Nr. 20, fand in der Membrana nictitans des Falco rufus eine confervenähnliche Pilzbildung.

Dieses Wenige mag genügen, die Auffindung der Pilzparasiten bei Vögeln zu constatiren.

Die Zähne.

Wir kommen nun zu den bei Caries der Zähne vorgefundenen Pilzen.

Wie wichtig eine durch Gesundheit der Zähne bedingte Mastification der Speisen für die Verdauung und überhaupt für die Nutrition des menschlichen Organismus sei. sollte ein Jeder wissen.

Vernachlässigung der Zahnpflege hat eine Menge übler Folgen.

Dass auch die Schönheit, ja ich möchte selbst sagen Sittlichkeit durch gesunde Zähne bedingt werden und dass der Mangel derselben Personen, die durch ihren Beruf in der Oeffentlichkeit auftreten müssen, z. B. Kanzelrednern und Bühnenkünstlern, oft sehr nachtheilig und beschwerlich wird, ist eine anerkannte Thatsache, die dazu beiträgt, die Wichtigkeit des Gegenstandes in ein klares Licht zu stellen.

Wir schreiten somit zu dem, was die mikroskopische Inspection cariöser Zähne ergeben hat, wollen aber auch die bisherigen Meinungen über diesen Gegenstand nicht ausser Acht lassen.

Letztere gehen insofern aus einander, als die eine Partei chemische, die andere parasitische Einwirkungen auf die Zähne als Grund ihrer Erkrankung aufstellt und es möchte wohl nicht zu bestreiten sein, dass beide die Zähne beeinträchtigen können. Zur Bekräftigung dessen darf ich wohl nur auf den zerstörenden Einfluss der Phosphorsäure in Fabriken, wie auch auf den der verschiedensten Säuren aufmerksam machen und es ist noch zu entscheiden, ob ein primäres Eingreifen, durch vielerei Ursachen herbeigeführt, der Entwickelung der Zahnpilze den günstigen Boden erst vorbereiten oder ob die Verderbniss derselben nur durch Einwirkung der Pilzparasiten bedingt und erhalten werde. So viel steht nach eigenen Beobachtungen fest, dass in jedem cariösen Zahne fermentartige Gebilde, nicht immer Säuren, angetroffen werden.

Bruck in seiner Zahnheilkunde, Berlin 1856, will den Grund der Erkrankung der Zähne in Atrophie und Hypertrophie finden. Die Desreorganisation soll nach ihm durch Dyscrasie und gestörten Chemismus erzeugt werden. Die Natur oder Entstehungsweise sogenannter Dyscrasine schwebt aber noch sehr im Dunkeln und selbst der Ausdruck »gestörter Chemismus« hat eine sehr vage Bedeutung.

Nach Bruck kann die Disposition zu Zahnkrankheiten angezeugt, angeboren oder erworben, aber auch durch tellurische und andere Einflüsse herbeigeführt werden.

C. Wedl, „Ueber einen im Zahnbein und Knochen keimenden

Pilz", Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften, Wien, 14. Juli 1864, fand, dass an ausgezogenen Zähnen, welche 10 Tage im Wasser lagen, sich in das Cement eingedrungene Pilze zeigten. während das Wasser von den Sporen derselben geschwängert war. Da Wedl keine cariösen Bildungen fand. erklärte er sich für die chemische Theorie.

Magitot, „Memoire sur les lésions anatomiques de l'émail et de l'ivoise dans la curie dentaire". Journal de l'Anat. et de la Phys. Nr. 6, hat die in der Neuzeit in vielen Gebieten des Lebens besonders vorwaltende chemische Begriffsweise, weshalb ihm auch die Entstehung des Cariöswerdens der Zähne ein chemischer Vorgang zu sein scheint. Nach ihm reagirt der Inhalt der cariösen Zahnhöhle, wenn sog. feuchte Caries vorhanden ist, sauer, aber neutral oder alkalisch, wenn die Caries eine sog. trockene ist. Er fand im Innern der Höhle Schmelzprismen von dunkeler Farbe, Pflasterepithelium der Mundschleimhaut, Fettkügelchen, Schleimkörper, Leptothrix buccalis und Vibrio lineola. In seinem Buche: „Traitè de la carie dentaire", Paris, ist Magitot der Ansicht, dass der Speichel allein das Cariöswerden der Zähne bewirken könne, wobei die Beimischungen der Cruditäten der Mundhöhle ganz ausser Acht bleiben. Er fühlt sich geneigt, die Caries der aus Knochenmassen hergestellten künstlichen Zähne daraus herzuleiten.

Lebert und Rottenstein, „Untersuchungen über die Caries der Zähne", Berlin 1867, widerlegen die Entstehung der Caries der Zähne durch chemische Einflüsse. Sie zeigen, dass die in den cariösen Zähnen durch Hülfe der Mikroskopie entdeckten Pilze den Zerstörungsprocess unter günstigen Bedingungen einleiten und zu Ende führen.

Dr. Lövinson in Berlin, der sich seit 25 Jahren in seiner ärztlichen Praxis der Erforschung der Ursachen der Krankheit mit besonderem Interesse hingab, erläutert den Evolutionsprocess der Zahncaries in folgender Weise:

In den meisten Fällen giebt eine mechanische Verletzung des Zahnschmelzes die erste Veranlassung zum Cariöswerden der Zähne, doch kann dieselbe auch chemisch oder dynamisch stattfinden und ermöglicht dadurch das Eindringen der Pilzsporen. Es sind Leptothrixbildungen, die gleichzeitig mit ihrer Vermehrung den Zerstörungsprozess einleiten und weiter fortführen. Sind auch Nebenzähne auf irgend eine Weise schadhaft geworden, so verpflanzen sich die Leptothrixbildungen der cariösen auch auf diese, wie man

ja auch im gemeinen Leben zu sagen pflegt, dass ein kranker Zahn die übrigen ansteckt. Häufig lässt sich im practischen Leben der Nachweis führen, dass nur Pilze, nicht Säuren, die Caries veranlassen, wie local auftretende Caries zeigt, wo jene Pilze beim Putzen mit der Bürste mechanisch gleichsam hineingefegt werden und dann schliesslich selbst die so feste Emailleschicht zerstören.

Von der Richtigkeit dieser Ansichten habe ich durch mikroskopische Selbstschau die Ueberzeugung gewonnen und besitze eine Menge von Präparaten, durch welche ich Jedem, der es wünscht, den anschaulichsten Beweis führen kann, dass obige Erörterung treu der Sache entlehnt ist. Um die Resultate meiner eigenen Untersuchungen über die Fermentculturen cariöser Zähne in's Licht zu stellen, will ich zunächst die Einrichtung der Culturapparate angeben, deren ich mich zu meinen Culturen bediene.

Ich nahm ein s. g. Einmacheglas, versah es mit einem Kork, welcher gegen die Jahresringe geschnitten wurde, um dichter zu sein, durchbohrte diesen in der Mitte und führte ein nicht zu starkes Glasrohr vom Kork 2 Zoll aufwärts, bog es und liess dasselbe senkrecht neben den Apparat, bis in die Bodengegend, sich senken. Das äussere Ende dieses Rohres wurde beim Anstellen der Cultur noch mit desinficirter Watte so verstopft, dass ein Luftaustausch möglich war, andererseits die Sporen der Luft filtrirt wurden. Beim Anstellen der Culturen wurde das Cultursubstrat in einen desinficirten porzellanen Schmelztiegel gebracht, der zur Erleichterung der Untersuchung in den Culturapparat gesetzt wurde. (Vergl. letzten Abschnitt: Desinfection.)

Hierauf wurde das Glasgefäss geschlossen und äusserlich noch der Kork mit Beseler'schem Lack überzogen. Den Hohlcylindern gleiche Apparate, mit offenen Böden auf einem Teller stehend, ziehe ich diese Apparate vor, weil in jene die Pilze der atmosphärischen Luft häufig von unten eindringen, obgleich freilich dieser den Nachtheil hat, dass das Eröffnen mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Am 11. März d. J. entnahm ich aus einem cariösen Zahne einer Lebenden das Substrat und überzeugte mich, dass darin Dentinröhren, Leptothrixbildungen, Schwärmsporen und s. g. Bacterien massenhaft enthalten waren. Ich brachte unmittelbar vom Zahne in bereit gehaltene, 24 Stunden lang mit absolutem Alkohol desinficirte Culturapparate auf ein Stückchen Kartoffel u. s. w., welches unter höherem Luftdrucke 20 Minuten gekocht worden war. Am 10. Juni öffnete ich die Cultur. Es war während dieser Zeit in

derselben, wie ich mich überzeugte, eine Temperatur von durchschnittlich 26 Grad Celsius und nach August's Hydroskop eine Feuchtigkeit von 25 Grad erhalten worden.

Ich brachte die Culturergebnisse unter das Mikroskop.

Die Körner der Kartoffelstärke nahmen durch Jod noch die blaue Farbe an. Penicillium crustaceum Fr. bedeckte die bereits im Zerfallen begriffene Masse, deren Mycelium vielfach anastomosirte. Das Glas war von Innen sehr mit Wasserdunst beschlagen. Auf der Innenseite des Korkes wucherte Penicillium und Eurotium herbariorum. Die Zellen der Kartoffel waren noch lose an einander gefügt, nach der Mitte zu von festerer Consistenz und von Bacterium sowie Spirillum umgeben. Der Geruch war dumpf.

Eine andere Züchtung wurde auf einem Stückchen Citrone unter gleichen Verhältnissen und in gleicher Zeit ausgeführt. Die Citronenschale hatte behufs Desinfection eine Stunde vorher in absolutem Alkohol gelegen. Als Resultat ergab sich, dass von der Impfstelle aus eine Schimmelbildung stattfand. Am 18. Juni war die Citronenschale noch erhalten.

Ein brauner, schwach sauer reagirender Saft umgab sie, Sporenketten von Penicillium enthaltend, ausserdem viele Bacterien und Leptothrixketten, wie man es in cariösen Zähnen selbst findet, und färbten sich letztere durch Jod und Salzsäure violett.

Die mit Penicillium und Pleospora herbariorum, Schimmelpilze, welche die Citrone überzogen, bildeten auf derselben einen grasgrünen Filz. Mucorformen konnte ich nicht auffinden. In die abgesonderte Flüssigkeit legte ich einen aus einer Leiche entnommenen gesunden Zahn von recht starker Substanz, und werde ich den Erfolg bei den entsprechenden Versuchen mittheilen.

Ein anderer Versuch wurde auf durch 20 Minuten gekochtem Stärkekleister ausgeführt. Die Aussaat geschah am 11. März, die Untersuchung fand am 22. Juni statt. Der Apparat war von jedem höheren Pilzgebilde vollständig frei. Spuren von Dentin fanden sich noch auf dem Kleister, welcher einen angenehmen, aromatischen Geruch angenommen hatte. Die Stärke wurde durch Jod violett und im Innern des Kleisters fanden sich Sporen mit starker Membran, Sporen mit Vacuolen mit Plasmainhalt in runder und gestreckter Form und Leptothrixbildungen.

Einen ferneren Versuch in gleicher Zeit und in gleicher Weise stellte ich auf nochmals eingekochtem Fleischextract an, wozu ich, wie zu allen meinen Versuchen, den Tooth-Liebig'schen Fleisch-

extract anwendete. Die Inspection ergab auch hier an der innern Korkfläche das Vorhandensein von Eurotium herbariorum und Aspergillus glaucus. Im Innern des Fleischextracts sah ich einige von Hallier näher beschriebene Schizosporangien und Gährungszellen, die sich durch Sprossung fortpflanzten (Cryptococcus), Fäden, welche einen Gehalt von Kernen verschiedener Dimensionen in sich trugen und vielfach unter sich verschlungen waren.

Die Reaction des Substrats zeigte sich schwach alkalisch.

Zu einem noch andern Versuche am 11. März verwendete ich einen ganzen Apfel, den ich zuvor eine Stunde lang in absoluten Alkohol legte. Auf diesen brachte ich die cariöse Zahnmasse, ohne sie einzuimpfen. Schon nach drei Tagen konnte man mit blossem Auge die vor sich gehende Theilung wahrnehmen. Von der Aussaatstelle verbreitete sich in peripherischer Richtung ein Mycelgewebe von Penicillium crustaceum, was sich später, gruppenweise von Innen hervorschiessend, ablagerte. Die Hyphen anastomosirten, wie es Hallier in der botanischen Zeitung darstellt, und bildeten Coremium, deren Stiele wie Bäume auf der Oberhaut des Apfels standen. Die innere Korkfläche war mit Eurotium überwuchert. Im Innern des Apfels, der noch am 30. Mai einen aromatischen, am Untersuchungstage — 30. Juni — aber einen dumpfen Geruch hatte, fanden sich durch Sprossung wachsende Gährungszellen, reife Früchte von Aspergillus glaucus Lk. und keimende Sporen.

Eine andere Versuchsreihe wurde in folgender Weise geführt:

Ich nahm einen zarten Milchzahn, durchbohrte die äussere Schmelzschicht mit einem scharfen Instrumente und brachte darauf eine frische cariöse Masse, in welcher besonders viel Leptothrix buccalis enthalten war. Den Zahn legte ich in eine Porzellanschale und liess sie im geheizten Zimmer drei Wochen in der Nähe des Ofens stehen. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand ich, dass die Leptothrixbildungen den Zahn von der verwundeten Stelle aus angriffen. Ferner steckte ich am 24. März auf einen Kork mehrere gesunde Zähne, nachdem sie sorgfältig gereinigt waren, brachte ihn unter einen der bereits erwähnten Hohlcylinderapparate, der einen Luftzutritt gestattete und unten, auf einem Teller stehend, durch Wasser abgeschlossen war. Diesen Apparat versenkte ich zur Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur in ein im Keller dazu eigens angelegtes Mistbeet. Die Zähne selbst wurden mit einem Feilstrich verwundet, um den Pilzen zugänglicher zu sein (Anbohrungen können zu Täuschungen Veranlassung geben). Ich verband

cariöse Zahnmasse mit einem Gemisch von Semmel und Fleischextract und belegte damit die Feilstellen. In dem Wasser war ein Thermometer angebracht, um die Temperatur danach beurtheilen zu können. Der Versuch missglückte insofern, als die höhere Temperatur des Mistbeetes nur von kurzer Andauer war, in der ersten Woche durchweg 30° Celsius, dann aber auf 15° fallend, später wechselnd und noch tiefer hinabsank. Auf den Zähnen bildete sich nach 2 Tagen Mucor Mucedo, der Früchte trug, die ein äusserst stacheliges Ansehen hatten. Diese Sporangien platzten, die Sporen wurden zerstreut und keimten auf der Korkplatte. Neben diesen traten Pilzspecies auf, die sich häufig auf Düngerarten ansiedeln. Sämmtliche Sporangien des Mucor Mucedo zeigten sich auf unseptirten Fruchtträgern und verliefen in einer deutlichen Columella. An der Innenfläche des Korkes fand ich Botrytis Jonesii Berk. und Ascophora elegans Corda, die als Mucor Mucedo ebenfalls zu bezeichnen sind (Woronin).

Nach vier Wochen hörte die Mucorvegetation auf den Ansatzstellen gänzlich auf und die Masse trocknete ein. Penicillium hatte sich gar nicht gebildet und ein Eindringen der Pilze in den Zahn hatte nicht stattgefunden.

Um diese Zeit hatte ich Gelegenheit, einen von Dr. Lövinson erfolgreich ausgeführten Versuch zu beobachten. Dieser nahm den einem glaubwürdigen Manne ausgefallenen, noch ganz gesunden Zahn, wie solches bei s. g. usurirtem Zahnfleische vorkommt. Er belegte die obere Fläche desselben, wozu eine Vertiefung der Kaufläche diente, mit frischer cariöser Masse, welche viel Leptothrix buccalis enthielt, legte ihn in eine Glasflasche, die er zum 12. Theil mit Brunnenwasser füllte, und stellte diese hinter den Ofen. Nach Verlauf von 10 Wochen wurde der Zahn herausgenommen und makro- und mikroskopisch von uns untersucht.

Auf der belegten Stelle hatte sich ein halbmondförmiges cariöses Loch gebildet, wie dies der wirklichen Caries charakteristisch ist. Nach einiger Zeit ging bei Fortführung des Versuchs die Fortentwickelung der Caries nicht mehr von statten, erneuerte sich aber, als frisches cariöses Material wieder hinzugefügt wurde.

Es gelang also, in diesem Versuche die Contagiosität der Caries, wie ich sie in allen diesen epidemischen Krankheiten vermuthe, mit zuverlässiger Sicherheit festzustellen. Das Einzige, was sich dagegen einwenden liesse, wäre, dass das Experiment an einem abgestorbenen Zahne vollzogen wurde, wobei der Nerveneinfluss nicht

mehr in Rechnung kommt; aber diese Einwendung fällt fort, wenn man sich überzeugt hat, dass Caries auch bei künstlich eingesetzten Zähnen, nicht einmal aus wirklicher Zahnmasse bestehend, von Anderen und uns beobachtet wurde.

Hierauf benutzte ich die in jenem Experimente der Cultur auf Citrone ausgeschiedene Flüssigkeit, welche so stark mit Leptothrixbildungen geschwängert war, zu einem neuen Versuche.

Ich legte einen gesunden Zahn in qu. Flüssigkeit und an der Kaufläche, welche angefeilt war, sah man schon nach 4 Wochen ein Cariöswerden, nach 8 Wochen trat sehr deutliche Caries ein und schreitet die Cultur jetzt noch fort.

Zur Controle meiner eigenen Versuche that ich noch Folgendes:

Ich legte Elfenbein in Zuckerwasser, ingleichen in mit Salzsäure angesäuertes Wasser, dann in reines Brunnenwasser und endlich in mit Wasser verdünnte Kalilauge. Nach 2 Monaten revidirte ich, fand das Zuckerwasserpräparat unverändert, auf der stark sauer reagirenden Flüssigkeit zeigte sich Penicillium crustaceum Fr., welches nach allen Richtungen in die Flüssigkeit vegetative Fäden mit Vacuolen entsendete. Der Salzsäureversuch war dagegen in einer verkorkten Flasche angestellt worden. Ich fand das Elfenbein zum Schneiden erweicht, also völlig entkalkt, das sauer reagirende Fluidum aber pilz- und fermentfrei. Beim dritten Versuche war der atmosphärischen Luft der Zutritt gestattet worden. Das Wasser enthielt Vorticellen, Pilzsporen, Keimungen. Die glatte Seite des Elfenbeines war unverändert, auf der rauhen zeigten sich Pilzwucherungen, welche das Elfenbein stark angegriffen hatten, doch ohne eine cariöse Form anzunehmen. Beim vierten Versuche hatte die Kalilauge das Elfenbein in Pulver zerlegt. Es fanden sich in ihr weder Sporen noch Pilze vor. Die Caries entsteht also nur, wenn alle zu ihrer Entwickelung vorhandenen Bedingungen vereint sind. Auch ist es zwar auffallend, aber ganz in der Natur der Sache begründet, dass Obst, wie Dr. Lövinson zuerst experimentell beobachtete, zu faulen beginnt, wenn man cariöse Massen auf die Epidermis desselben bringt, und dass der Zersetzungsprozess dann von der belegten Stelle ausgeht.

Das Mikroskop zeigt deutlich, dass die Pilze vegetative Keimschläuche in das Innere des Nährsubstrates entsenden, welche die Epidermis an der belegten Stelle durchbohren und sich im Innern vegetirend ausbreiten.

Die Haare und die Haut.

Wir gehen nun zur Betrachtung eines Gegenstandes über, der sowohl als Zierde als auch zur Erhaltung der Gesundheit fast ebenso wichtig ist als die Zähne, nämlich das menschliche Haar.

Haut- und Haarkrankheiten stehen erfahrungsgemäss im innigsten Connex mit einander, so dass Abschuppungen der Haut oft mit dem Ausfallen der Haare verbunden sind und gewisse contagiöse Haarkrankheiten auch die Haut krankhaft afficiren. abgesehen davon. dass Haarkrankheiten mit innern Krankheiten in Wechselbeziehung stehen können. Wir können daher das Haar und die Haut nicht, wie die speculativen Kosmetiker, als blosse Luxusartikel betrachten. sondern wollen uns durch das Mikroskop wissenschaftlich über ihre Bedeutung unterrichten.

Die Anatomie und die organische Morphologie und die Physiologie geben uns hinreichende Auskunft über die natürliche Beschaffenheit des gesunden Haares und verweise ich hier besonders auf das Werk von Sonnenschein, „Handbuch der gerichtlichen Chemie", Berlin 1869, ferner Pfaff, „Das menschliche Haar in seiner pathologischen und forensischen Bedeutung", Leipzig 1869, und bemerke die charakteristischen Unterschiede der Haarwurzeln der Männer und Frauen ja selbst an den einzelnen Körpertheilen im normalen Zustande, von welcher Richtigkeit ich mich überzeugte.

Beiläufig will ich noch bemerken, dass ich bei meinen Haaruntersuchungen zweimal Körper auf dem Haarschaft fand, welche etwas Pilzähnliches zu sein schienen. Leider vermochte ich es nicht fest zu constatiren.

Unter allen Haar- und Hautkrankheiten, welche durch contagiöse und mikroskopische Pilze hervorgerufen werden, nenne ich zuerst den Favus.

Nach Hallier wird der Favus als besondere Fruchtform vom Penicillium crustaceum Fr. hingestellt, welche Fruchtreihe er mit dem Namen Achorionreihe bezeichnet. Dieser Pilz, Achorion Schoenleini, nach dem Arzte Schönlein benannt, der ihn 1839 entdeckt hatte, besteht aus ovalen, stark lichtbrechenden, getrennten, oft aneinander gereiheten Pilzsporen.

Simon in seiner Schrift, „Die Hautkrankheiten durch anatomische Untersuchungen erläutert". Berlin 1851, erklärt: „der Erbgrind, Favus Porrigo, besteht aus gelben Krusten, die entweder von einander getrennt, Favus dispersus, oder mit einander verschmolzen sind, Favus confectus. Man findet ihn meist auf behaarten.

doch, wenngleich selten, auch auf unbehaarten Stellen". Eingehender beschreibt von Bärensprung, welcher unter Herpes Serpigo alle Hautkrankheiten versteht, welche eine contrifugale Ausbreitung zu erkennen geben, in seiner Schrift Herpes Serpigo, Ringwurm, Annal. der Berliner Charité VI. 2, 1855.

Der Favus entwickelt sich nur oberhalb der Talgdrüsenmündung, die ihm den Nahrungsstoff zu liefern scheint, nicht in den Haaren selbst, wuchert dann nach oben über die Haarbalgmündung, sowie zwischen die Lederhaut und Oberhaut und dehnt endlich die Haarbälge so aus, dass sie durch Druck zerstört werden, die Haare in Folge dessen ausfallen und Kahlheit die Folge ist. Die Entwickelung des Herpes Serpigo beginnt immer auf einem Punkte, schreitet von hier aus theils dadurch fort, dass die ursprünglich runde Eruption die Gestalt eines immer weiter werdenden Ringes annimmt, theils dadurch, dass sich in der Nachbarschaft nach und nach ähnliche Herde bilden, die sich in gleicher Weise ausbreiten. Dieses eigenthümliche Wandern oder Fortkriechen auf der Körperfläche weist aber auf eine örtlich begrenzte Krankheitsursache hin und unterscheidet die in Rede stehenden Hautkrankheiten auffallend von denjenigen, welche für die Folge eines constitutionellen Leidens oder einer Blutentmischung gehalten werden. Nach der hier ausgesprochenen Ansicht gehört also der Favus mit unter die Kategorie des Herpes Serpigo.

Die Exanthemata haben übrigens ein so unreines Gebiet, dass die Naturforscher über diesen Gegenstand nicht so leicht in's Reine kommen werden.

Husemann, dessen Ansicht ich anderweitig entlehnt habe, beobachtete bei einem elfjährigen Knaben, anscheinend gesund, mit nur geringer Anschwellung der Cervicaldrüsen an der behaarten Kopfhaut dicke, polyedrische, trockene Krusten von unregelmässiger, trockener Oberfläche; auch über dem rechten Auge, von den Augenbraunen zur Glabella und am Nacken waren analoge Krusten in ziemlich ausgedehnter Weise vorhanden. Die Borken hatten nicht die gelbe, charakteristische Farbe der Favus-Borken, sondern waren rein weiss und am weissesten im Nacken. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass in den Borken die Puccinia Favi die Hauptmasse bildete und das Achorion Schoenleini ganz zurücktrat. Nimmt man hier an, dass Puccinia eine zufällige Einmischung sei, so scheint doch die äussere Abweichung dadurch bedingt zu sein.

Die einzige Beobachtung, welche ich hier machte, war die

Uebertragung des Favus eines Knaben auf den Vater, wo sich bei dem Letzteren die unter dem Namen Mentagra beschriebene Haarkrankheit ausbildete.

Das Mentagra ist eine andere exanthematische Form, wie die des Favus. Es bezeichnet einen Hautausschlag, welcher aus noch unbekannten Gründen meist die Haare am Kinne ergreift.

Es treten unter stechendem Gefühl und schmerzhaft gerötheter Spannung stellenweise einzelne Pusteln hervor, ein Haar oder mehrere, oft bis über 20 sind krankhaft afficirt und fallen später aus, resp. lassen sich leicht ausziehen.

Anderson in seiner Abhandlung: „On the pathology of the socalled Sycosis ollenti". Glasgow 1868, Jan. Edinburg Rev., fand, dass die Krankheit mit Erscheinung kleiner erythematischer Flecken beginnt. Diese zeigen das Eigenthümliche, dass sie im Centrum ab-, in der Peripherie zunehmen und in Folge dessen erhabene rosenfarbige Ringe, mit kleienartiger Abschuppung bedeckt, hinterlassen. Bei weiterer Entwickelung erscheinen die Haare mit afficirt und können leicht ausgezogen werden, während sich an den Mündungen viele Follikel, Papillen und Pusteln bilden. Auch die innere Structur der Haut wird mit ergriffen und zeigen sich darin kleine Verhärtungen, welche von Pusteln überragt werden. Bei stärkerer Afficirung des Zellgewebes vom Umfange einer Nuss und darüber hinaus ist dasselbe häufig mit Krusten überdeckt, nach deren Entfernung grosse fleischartige Verhärtungen blosgelegt werden. Bei Zunahme des Exanthems werden die Haarsäcke stark afficirt, das Haar wird zerstört und man sieht kahle Flecke; die Haare der Umgebung sind in ihrem Wachsthume zerstört und brechen leicht ab, weshalb die Tuberkeln mit schwarzen Punkten besetzt erscheinen, auch kann man sie leicht ausziehen. Man findet an ihnen weder Wurzel noch Balg. Anderson beobachtete das Vorkommen dieses Exanthems am Kinn, auf der Brust und am Faustgelenke. Eine Selbstheilung hat er nie wahrgenommen.

Gruby fand 1842 bei Sycosis eine Pilzart, welche er Microsporon mentagraphytis nannte.

Bazin und mehrere seiner Landsleute überzeugten sich von der Richtigkeit seiner Angabe und schlossen aus der Form des Pilzes, dass er mit Tinea circinnata verwandt sei.

Anderson fand den Pilz in allen Fällen und erklärte, dass Sycosis und Tinea völlig identisch seien. Nach Hallier ist die hier vorkommende Pilzform nichts Anderes als die Gliederpflanze von Penicillium (Oidium lactis).

Dr. Lövinson entdeckte bei seiner Untersuchung kranker Zähne, dass angeflogene Partikelchen von cariösen Zähnen auf glattrasirtem Kinne das Mentagra erzeugen, was durch directe Impfversuche bestätigt wurde.

Ich selbst fand im Bulbus des Haares bei dieser Krankheit stets ovale Sporen, die, wie eins meiner Präparate zeigt, durch die Markhöhle des Haares einzudringen scheinen. Der Vollbart scheint einen Schutz zu gewähren, wohingegen die Anwendung des Rasirmessers die geöffneten Haarkanäle bloslegt und den Sporen das Eindringen erleichtert. Bei Personen, die lange mit diesem Uebel behaftet waren, fand ich bewegliche Sporen im Blute. Da ich oft Gelegenheit hatte, mit mit Mentagra und anderen Haarkrankheiten behaftete Individuen zu untersuchen, so schien sich mir die Ueberzeugung aufzudringen, dass Beide identisch seien. Bei Männern zeigte sich die Wirkung des Contagiums am Häufigsten als Mentagra, während bei Frauen und Kindern die Anlage zum Favus vorherrschte.

Wir kommen jetzt zu der als Porrigo decalvans bezeichneten Form der Haarkrankheiten, die ich an mir selbst seit 1863 beobachtet habe.

Es fallen an einer oder an mehreren Stellen des Kopfes die Haare aus und hinterlassen glatte kahle Stellen, die häufig in einander fliessen und sich allmählig vergrössern.

Gruby findet die Veranlassung dazu in der Ansiedelung cryptogamischer Pflanzengebilde, Erlach v. C. in seinem Buche über eine neue Fructificationsform bei Porrigo decalvans und bei der Behandlung dieser Krankheit, Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde Bd. 2 S. 266, hält den Porrigo decalvans für ein Product von Mikrosporon.

Eine von mir selbst oftmals unternommene Untersuchung bestätigte mir die Richtigkeit der Ansicht, dass ein Pilz die Ursache sei und ist es jedenfalls eine Form unserer gewöhnlichen Schimmelpilze. Bei zweckentsprechender, pilzvernichtender Behandlung gelang es mir zwar, das Uebel zu beseitigen, leider trat es aber an andern Stellen immer wieder von Neuem auf. Durch frühere Untersuchungen von Professor Hallier angeregt unternahm ich folgendes Experiment an mir selbst.

Ich nahm Schimmel, der sich mir unter dem Mikroskop als ein Gemisch von Penicillium und Aspergillus zu erkennen gab, rieb mir eine Hautstelle, bis sie geröthet wurde und impfte mir die Sporen obiger Pilze durch fortgesetzte Reibung mechanisch ein.

Nach Verlauf von 2—3 Monaten merkte ich häufig ein stechendes Gefühl, welches mit Brennen verbunden war, konnte aber selbst durch das Mikroskop an den schmerzhaften Stellen keine äussere Erscheinung wahrnehmen. Ich habe aber noch jetzt, nachdem 2 Jahre darüber verstrichen sind, die Folgen davon nicht überwinden können; endlich gelang es mir, nach langem vergeblichen Suchen nach Sporen, durch Anwendung der Essigsäure an den auf den krankhaften Stellen ausgegangenen Haaren, durch Durchsichtigmachen solche aufzufinden. Ich entdeckte an diesen dieselben Pilzsporen, welche ich bei Porrigo decalvans vorgefunden hatte, obgleich das Aeussere Makroskopische mit jenen durchaus nicht übereinstimmte. Mit solchen Haaren stellte ich einen Culturversuch an, zu dem ich mich des beschriebenen Apparates bediente. Ich brachte sie am 12. März auf frischgekochten Stärkekleister in den Apparat, in welchem ich eine Temperatur von 18° C. und eine Feuchtigkeit von 24° A. durchschnittlich erhielt. Am 28. Mai fand ich den Kleister mit ovalen Sporen angefüllt, auch war das Innere mit vegetativen Fäden durchwebt und die darauf gelegten Haare mit graugrünem Schimmel überzogen, der sich als Mycel von Aspergillus manifestirte. Aus diesem stiegen Fruchthyphen empor, auch Krystalle waren reichlich auf den Haaren verbreitet. Am Boden des Apparates fanden sich Eurotium-Kugeln und die Haare selbst waren in diesem und im folgenden Versuche an der Wurzel besenartig zerfasert.

Ein anderer Culturversuch wurde in derselben Weise und gleichzeitig auf Zucker und phosphorsaurem Ammoniak ausgeführt.

Bei der Untersuchung war die Flüssigkeit stark verdunstet, enthielt viel Eurotium-Kugeln und Krystalle und die Haare waren vom vorigen Versuche nicht zu unterscheiden.

Ebenso wurde ein dritter Versuch auf Fleischextract gemacht. Am 29. Mai waren die Haare mit Krystallen besetzt, höhere Pilzbildungen waren nicht vorhanden und im Fleischextract fanden sich Bacterien, die aus den Schwärmsporen unter meinen Augen hervorgingen.

Die vielfachen mikroskopischen Versuche und Beobachtungen veranlassen mich zu der Ansicht, dass Eurotium nichts Anderes sei, als die Dauersporen von Aspergillus, wie es überhaupt wahrscheinlich ist, dass die vielen, von verschiedenen Schriftstellern mit besonderen Namen belegten Pilze nicht wesentlich, sondern nur der Form und Intensität nach verschieden oder nur Entwickelungstypen verschiedener Stadien der Pilzmetamorphose sein

möchten. Es sind nur Vermuthungen, die sich darüber aussprechen lassen, wie man auch die Vermuthung aufstellen könnte, dass jede Pilzform durch die besondere Modification ihrer Natur auch besondere Krankheitsformen hervorrufe oder dass die Verwandtschaft der mikroskopischen Pilzformen in einer innigen Beziehung zur Verwandtschaft der durch sie hervorgerufenen Krankheitsformen stehen. Es scheint mir daher der Sache gemäss, die Lichtung des innern ätiologischen Zusammenhanges all' dieser Erscheinungsformen noch ein wenig zu vertagen.

Eine der allgemein verbreiteten Haarkrankheiten, welche nach den Versuchen von Hallier auf Aspergillus beruht, ist die Pityriasis, das Haar steht meist dünn, die Epidermis schuppt sich in weisser Farbe und sehr kleinen dünnen Blättchen ab, was sich immer in gleicher Weise wiederholt und ein äusseres kleiartiges Ansehen abgiebt. Diese Krankheit ist sehr allgemein verbreitet und wird in vielen Fällen kaum geachtet. Andere und wir sahen in allen Fällen Pilzsporen und Fäden, welche Erstere auf dem Objectträger keimten. Hieraus folgt, dass die Ursache auch in diesem Parasiten zu suchen sei. Auch wurde stets mit gutem Erfolge eine äussere Alkoholbehandlung angewendet.

Folgender von Dr. Lövinson behandelte Fall veranlasst uns, anzunehmen, dass die Psoriasis aus der Pityriasis hervorgehen kann, wenn nämlich die dazu erforderliche Disposition vorhanden ist.

Qu. Patientin, ein 20 Jahre altes blühendes Mädchen, dessen Haare förmlich wie mit Kleie überschüttet aussahen, zeigte beim ersten Anblick, dass eine Aussaat von natürlichem Herabfallen der Schuppen über den Körper stattgefunden hatte. Am deutlichsten war dieses im Gesicht, dem Rücken, der Brust und den Armen ausgeprägt, während die vor der Aussaat mehr geschützten Theile frei von jeder Ausschlagsform waren. Die untern Körpertheile waren nur hier und da gering befallen. Die Ausschlagsform auf dem Körper, also auf den unbehaarten Theilen, gestaltete sich als Psoriasis. Es waren pustulöse, erhabene Flecke, welche mit weissen Lamellen bedeckt waren, die bei der Entfernung eine geschwollene, dunkel geröthete, darunter liegende Schicht erkennen liessen. Eine kleienartige Abschuppung war stellenweise mehr, anderweitig minder ausgeprägt. Dazwischen unregelmässige, landkartenartig erhabene Ringformen, die sich theilweise näherten, mit glänzend weisser Abschuppung bedeckten und die von Innen nach Aussen abheilten. Am Rande blieben sie bei der Abheilung längere Zeit stehen. Letztere Form entspricht dem Herpes circina-

tus. Die ganzen Uebergänge von der Pityriasis bis hierher waren makro- und mikroskopisch auf das Deutlichste zu verfolgen.

Startin, Pityriasis versicolor a contagious disease, Med. Tim. and Gaz. 1853 Decbr. Letzterer bestätigt die cryptogame Natur der Pityriasis versicolor in einer Reihe von Fällen, wo diese Krankheit von einem Individuum auf das andere übertragen wurde.

Dr. v. Bärensprung, „Ueber Herpes bei Haussäugethieren und seine Uebertragbarkeit auf Menschen". Annal. der Charité Heft 1, 8, 74 und Deutsche Klinik Nr. 32 S. 310.

v. Bärensprung hat durch Versuche nachgewiesen, dass eine Reihe von Ausschlagsformen, welche von den älteren Aerzten, wegen ihrer gleichsam kriechenden Verbreitungsweise auf der Haut, Herpetes genannt, von Willan als Herpes circinatus, tonsurans, Impetigo figurata, Porrigo scutalata, Pityriasis rubra beschrieben wurden, nicht nur im Wesentlichen übereinstimmen, sondern auch durch denselben parasitischen Pilz erzeugt werden. In der veterinärärztlichen Literatur ist wiederholt von einer Flechtenkrankheit der Pferde und des Rindes die Rede, die auch beim Menschen Eingang findet und in runden oder ringförmigen Eruptionen auftritt.

Die Pilze, welche diese Krankheit hervorrufen, sitzen in der Regel zwischen Haarschaft und Haarscheide, in einzelnen Fällen auch an Haaren. v. Bärensprung übertrug auf seinen Vorderarm die von erkrankten Hautstellen eines Kalbes entnommenen Pilze. Nach einigen Tagen trat Jucken ein. Die Untersuchung ergab, dass bereits Herpes circinatus von der Grösse eines Zweigroschenstückes entstanden war. Dieselben gewannen in 3 Wochen die Grösse eines Zweithalerstückes; in der vierten Woche entstanden in der Nachbarschaft 3 neue und ein vierter am Oberarm. Aehnliche Versuche wurden von Gerlach ausgeführt.

Franzer, W., Remarks ou a Common Herpetis Epizootic affection and ou its Alleged frequent. Transmission to the human subject. Dublin, quaterly Journ. Mag. 1864 p. 294. Franzer berichtet einen Fall, wo ein Kind von 4 Jahren von einem Kalbe, welches mit Herpes circinatus behaftet war, beim Spielen mit demselben angesteckt wurde.

Dr. Galligo, Osservationi di erpete circinato communicato del cavallo all nomo. Gaz. med. ital. Stati sardi XI Nr. 10. Einen Fall der Uebertragung des Herpes circinatus vom Pferde auf den Kutscher erzählt Dr. Galligo. Der Kranke hatte ein

Pferd gepflegt, das an der linken Seite des Kopfes und des Halses einen Ausschlag hatte: er war handgross und bestand theils aus isolirten, theils aus grösseren zusammenlaufenden Flecken mit grösseren und kleineren Bläschen, aus denen eine Feuchtigkeit ausschwitzte. Die Haare waren verklebt und das Ganze hatte das Aussehen einer Platte. Bei dem Kutscher war auf der rechten Hand eine vasiculäre ringförmige Hauteruption vorhanden.

Borgstedt, De Herpete circinato (Diss. inaug.). Berlin 1862. Vom Halse her waren bis zollgrosse begrenzte Flecke, welche landkartenartig zusammenflossen. Die Mitten der Flecken waren gelb, von Epidermisschuppen, die Ränder roth und flammig. Das Mikroskop zeigte zartschnürige Pilzfäden. Die Uebertragung war durch eine Katze erfolgt und andere Impfversuche auf den Arm erzeugten Trichophyton tonsurans.

B. Fonoglio, Osservatione di dermatosi squamosa con epicrisi. Gaz. med. ital. Stati sardi, 1857, 23. Dr. Fonoglio giebt die Beschreibung einer Mittelform zwischen Pityriasis und Psoriasis, welche er an einem wohlgenährten und bezüglich seiner Functionen gesunden Priester beobachtete. Die Hautkrankheit war über der ganzen Körperfläche ausgedehnt und bestand in meist runden, einzeln stehenden, vielfach auch zusammenfliessenden, blassrothen und mit vielen weissen Schüppchen bedeckten Fleckchen. Der organische Charakter derselben war der erythematöse, wie bei der Pityriasis; bei einigen Flecken jedoch, wie z. B. bei denen auf dem Handrücken, war die Haut einfach fleckenweise mit Schüppchen bedeckt und zeigte weder Farben noch Gewebsveränderungen; nirgends war der Grundcharakter papulös, wie bei der Psoriasis.

Wertheim, Ueber die Aetiologie der Psoriasis. Wochenschrift der kais. königl. Ges. der Aerzte 1863 Nr. 50 und Wiener Med. Wochenblatt 1863 Nr. 51. Wertheim hält die Psoriasis für eine Circulationsstörung der peripherischen Laufbahn, da er vergebens nach pflanzlichen und thierischen Keimen im Blute suchte. Im Urin solcher Kranken fand er Pilzbildungen auf, welche meist Penicillium und nur einmal Mucor waren.

Wertheim injicirte Hunden eine Emulsion von Penicillium in die Cruralvenen und nach 24 Stunden entstanden an den Füssen zahlreiche, getrennt stehende, entzündliche Flecken und Knoten, die sich noch bald darauf vermehrten. Einspritzungen mit Bierhefeemulsionen lieferten gleiche Resultate. Verfasser glaubt demnach den Eintritt der Pilzelemente in die Blutbahnen, wodurch

die Hauptpapillaren verstopft werden, als die Quelle der Psoriasis ansehen zu dürfen.

Hierauf stellte ich folgende Culturversuche an:

Ich nahm der an Psoriasis Leidenden von der obern Brustgegend eine Partie Hautschuppen, abgestorbene Epidermisschuppen, Sporen, Gährungszellen, welche durch ein Gemisch von Jod und Schwefelsäure unter dem Mikroskope dauernd gefärbt wurden und dann ihre Bewegung aufgaben. Nicht wenig wurden wir überrascht, im Blute dieselben Gährungskörper aufzufinden, worauf wir, da nach einer äussern zweckentsprechenden Behandlung von Innen her wiederholte Nachschübe auftraten, gebracht wurden.

Die Methode der Blutuntersuchung wurde von Dr. Lövinson zur bessern Beobachtung in folgender Weise ausgeführt:

Mittelst einer Lancette wurde ein tief unter der Haut fortgeführter Einstich in die zu untersuchende Stelle gemacht, nachdem dieselbe sorgfältig vorher mit absolutem Alkohol abgewaschen und gereinigt war, das Instrument wurde entfernt, der entsprechend reingemachte Objectträger darüber gehalten und so trat das Blut unmittelbar, ohne mit der Luft in Verbindung zu treten, aus der Wunde auf das Untersuchungsglas, wo es mit einem Deckglase geschlossen und verkittet wurde; ein daneben stehendes Mikroskop war mit einem Erwärmungstisch versehen, welcher bereits eine Temperatur von 40° C. enthielt, und welche durch zweckmässige Construction des Erwärmungstisches mehrere Stunden constant behufs der Beobachtung erhalten werden konnte. Weil nun die Haut mehr äusseren Verunreinigungen ausgesetzt ist, zog ich es vor, auf diese Weise gewonnenes Blut zu den Culturen zu verwenden und brachte es am 10. März auf die entsprechenden Substrate unter die bereits beschriebenen Culturapparate. Als Nährsubstrat wählte ich desinficirte Citrone, 30 Minuten lang gekochten Kleister, eben so lange gekochte Kartoffeln und endlich Fleischextract. Die durchschnittliche Temperatur in der Culturzeit war 22° C. und Feuchtigkeit 23° A. Am 12. Juni war die Citrone mit Pleonospora herbariorum überwuchert. Aus derselben war eine Flüssigkeit getreten, welche mit Gährungselementen angefüllt war, aber nicht sauer reagirte. Ebenso wie jener Pilz war Penicillium crustaceum Fr. vertreten. — Der Kleisterapparat zeigte beim Oeffnen des Korkes, an dessen Fläche Eurotium herbariorum, der Kleister war mit Penicillium überzogen, dessen Sporen den ganzen innern Boden des Apparates überdeckten. Der Kleister war mit

vegetativen Fäden durchzogen, die mit einander verwuchsen und sich copulirten. Die Reaction war sauer, der Geruch nicht unangenehm. Bei der Kartoffelcultur war der Kork auf der innern Seite mit Penicillium überzogen, ebenso das Katoffelstück selbst, welches im Innern braun gefärbt war. Die Zellen derselben waren mit Mycelfäden durchwebt und Jod färbte die geplatzten Stärkemehlkörner nicht mehr blau. Der Fleischextract war sehr unverändert, nur Gährungsfermente darin, in Form der Monasketten, sonst war Apparat und Substrat vollständig rein von jeder Pilzvegetation. Der Fleischextract reagirte schwach sauer.

Eine andere Versuchsreihe wurde schon früher, am 12. Januar, in gleichen Apparaten ausgeführt.

In mit Salzsäure angesäuertem Wasser, welches als Nährsubstrat dienen sollte, fanden sich am 20. Januar viel gekernte Sporen; die Oberfläche der Flüssigkeit war sehr bacterienreich, während der Boden mit vegetativen Fäden bedeckt war.

Eine Cultur auf Zucker und Ammoniak hatte gar kein Resultat ergeben.

Eine Aussaat auf desinficirte Citrone liess am 27. Januar unregelmässig geformte, zusammenhängende Massen erkennen, die mit einem Mycelgewebe verbunden waren. Dazwischen befanden sich massenhafte Sporen.

Eine Aussaat auf Kleister, welche, wie die übrigen, am 12. Januar angestellt war, liess am 7. Februar einen Ueberzug von Mucor Mucedo erkennen. Hierzwischen fand sich Penicillium, doch immer auf einem eigenen Mycelium. Der Kleister selbst befand sich in Gährung.

Am 18. März wurde mit dem Blute von der Brust der oben Angeführten, welches die bereits beschriebene Beschaffenheit hatte, einem Kaninchen in's Ohr geimpft. Am 14. April zeigte sich ein Geschwür an der Impfstelle des Kaninchens, welches mit Eiterzellen angefüllt war und in welchem sich stellenweise Sporenhaufen mit plasmatischem Inhalte zeigten, welche aber erst bei einer 800maligen Vergrösserung mit Immersion hervortraten. Dieses Substrat, in Wasser gebracht, zeigte nach 14 Tagen viel Bildungen von Spirillen, die sich ungleichmässig drehten. Am 20. April säete ich von dieser Eitermasse auf Kleister. Der Culturapparat war am 3. Juni ganz rein von höheren Pilzen. Der Kleister war noch sehr feucht und in ihm einzelne Sporen, die stark lichtbrechend waren. Auf gekochtem Apfel hatte sich durchaus Nichts gebildet,

weder höhere Pilzformen noch Pilzfermente waren ausfindig zu machen. Fleischextract reagirte nicht sauer und liessen sich in ihm einige Leptothrixreihen erkennen.

Bei noch 3 anderen Kaninchen wurden Impfversuche bei anderen Körpertheilen, wie in's Auge u. s. w., ausgeführt, waren aber erfolglos.

Diphtheritis.

Die Diphtheritis herrschte 1517 in Holland, verbreitete sich nach Basel und erschien später in Deutschland, Italien, Spanien und Frankreich, wo sie nach Roger mit gangranösen Epidemieen verwechselt wurde. In Amerika ist bekanntlich Washington an derselben gestorben. Dr. Samuel Bond in New-York erkannte zuerst 1771 die Natur dieser Krankheit.

Bei der Pathologie der Diphtheritis handelt es sich zunächst um eine genaue Kenntniss des Exsudats.

Bei der noch immer epidemisch herrschenden Diphtheritis hatte ich in der Praxis des Dr. Lövinson vielfach Gelegenheit, diese gefährliche Krankheit bei Lebenden und an Leichen zu untersuchen und sei es mir gestattet, sofort den mikroskopischen Befund hier folgen zu lassen.

Die Untersuchung des Blutes, welches in derselben Weise, wie bei der Psoriasis gewonnen wurde, ergab eine Sporenanhäufung zwischen den Blutkörperchen, die auf den Blutkörpern selbst auftrat. Sie waren stark lichtbrechend und meist beweglich. Zwischen den Blutkörpern trat bei dieser Krankheit eine Faserbildung auf, die wie Krystalle anschoss und das Gesichtsfeld des Mikroskopes in dieser Weise überzog und die andererseits erst bei 600maliger Vergrösserung deutlich zu erkennen war. Die mikroskopische Untersuchung der Rachenhöhlsubstrate ergab auf der Oberfläche einen Complex von Epithelzellen aller Arten, sehr viel Eiter und selbst Blutkörper, auch Schleimkörper waren massenhaft vertreten. Die Epithelschicht war im Ganzen gehoben, zu häutigen Ablagerungen, oft baumartig gruppirt und unter sich durch das Secret verbunden. Ausserdem fand ich die Gährungsformen, wie Bacterien, Monasketten, Leptothrixbildungen, die ich sämmtlich als Pilzbildungen stets ansehe, sehr reichlich vertreten. Einige Male fand ich auf den Spitzen der baumartig gebildeten Epithelablagerungen runde Sporangien mit körnigem Inhalt, welche aber in den aufbewahrten Präparaten zusammengeschrumpft sind und wie sie Letzerich Jan. 1869 in Virchow's Archiv Bd. 45 Heft 3 und 4 vorzüglich abgebildet hat.

Ein einziges Mal gelang es mir, in der Rachenhöhle eines diphtheritischen Kindes den von Hallier beschriebenen Pilz Diplosporium fuscum zu finden. Ein weiteres Stadium der Krankheit zeigte mir einen Ausschlag der untern Extremitäten, besonders der Schleimhäute, wie die der Scheide, des Afters, von wo es sich auf die Umgegend fortpflanzte. Die Pilzelemente der Gährungsformen fand ich wie die des Rachens. In einigen Fällen fand ich ungeformte Massen, die mit Mycelfäden verbunden waren und die mit der Pilzbildung der Psoriasiscultur auf Citrone identisch waren.

Durch das Auftreten der Diphtheritis glaubten wir annehmen zu dürfen, dass eine Verwandtschaft der Krankheit mit Herpes stattfindet.

De Bary zeigt uns beim Brande des Getreides, dass ein und derselbe Pilz, auf verschiedene Pflanzen übertragen, auch verschiedene Krankheiten erzeugt. So ist es nicht unwahrscheinlich, dass eine Pilzart, die in verschiedene Menschen-Organismen eindringt, in diesen ebenfalls verschiedene Krankheitsformen hervorrufen kann.

Dr. Lövinson beobachtete, dass Diphtheritis häufig da vorkam, wo sich, wie ich aus eigener Beobachtung constatiren kann, Herpesformen an Personen vorfanden, die mit den diphtheritischen in naher Beziehung standen. Ebenso wie ich mit Bestimmtheit annehme, dass unsere exotischen Pflanzen die Träger von derartigen Pilzschmarotzern sind, so können uns auch die zoologischen Gärten u. s. w. solche zuführen und wäre es der Mühe wohl werth, einmal gründliche Untersuchungen anzustellen. Rhufz, „Diphtherite chez les Poules. Bull. de l'Aacad. de Med. Seance du 29 Juillet 1861". Rhufz legt der Akademie ein Huhn vor, welches im zoologischen Acclimatisationsgarten an Diphtheritis gestorben war. Dr. Regual erinnerte bei dieser Gelegenheit an das massenhafte Auftreten der Diphtheritis bei Hühnern in der Umgegend von Paris, insbesondere bei neu eingeführten. Häring beobachtete dasselbe in der dorpater Gegend. Bei Kaninchen hat sich trotz der von Hüter veröffentlichten Impfversuche bei unsern Versuchen bisher kein positives Ergebniss herausgestellt.

Für das miasmatische Auftreten dieser Krankheit spricht Guillemant, Considerations sur l'angine conneuse ou diphtérique d'après une epidémie observée à Lonhaus. Thése, Paris. Derselbe beobachtete mit seinem Vater 2500 Fälle von Diphtheritis in 3 Jahren. Begünstigt wurde die Epidemie durch schlechte, dumpfige Lage des Ortes und waren z. Z. ungewöhnlich viele Pflanzenkrankheiten

zu bemerken. Dieser Epidemie ging eine Viehseuche, eine entzündliche Maul- und Rachen-Affection bei Kühen und Pferden voran.

Um zweckentsprechende Culturversuche anzustellen, entnahm ich von einem $1^1/_2$jährigen diphtheritischen Kinde 6 Stunden nach dem Tode das Substrat aus der Luftröhre. Das Kind, ein Mädchen, war in der letzten Zeit, leider aber viel zu spät, einer Alkoholbehandlung unterworfen worden, welche sich von dem, was ich gesehen, am zweckentsprechendsten bewährte, nachdem es vorher entsetzlich mit Höllenstein und anderen Beizmitteln tractirt worden war. Obgleich der Alkohol wirklich entschieden wirkte, war doch bereits die Krankheit zu weit vorgeschritten und der Tod trat ein. Nach Aussage der Eltern hatte sich die Krankheit in diesem Falle an den Schleimhäuten der untern Extremitäten zuerst gezeigt. Auch dieses Kind war mit andern Kindern, die mit Herpesformen behaftet waren, in innigem Verkehr gewesen. Die Versuche wurden am 1. März in genügend beschriebener Weise auf Fleischextract, Citrone und Kleister, nachdem Alles möglichst gut desinficirt und mikroskopisch die Gegenwart der Sporen auf dem Aussaatsubstrate constatirt war, angestellt.

Nach 3 Monaten wurden die Culturapparate nachgesehen und hatten inzwischen unter einer durchschnittlichen Temperatur von 24° C. und einer Feuchtigkeit von 22° A. gestanden. Der Geruch des Fleischextracts war von dem des gewöhnlichen nicht zu unterscheiden, in ihm fanden sich Bacterien und runde einzellige Sporen, sog. Luftformen von Pilzen waren nicht vorhanden, wie überhaupt der Apparat sonst rein war.

Die Citrone hatte einen gelben Saft ausgeschwitzt, war vollständig faul, so dass die Fäulniss die Gefässe derselben theilweise macerirt hatte, während sie äusserlich mit Penicillium, welches Coremium bildete, überwuchert war. Der ausgetretene Saft reagirte sauer und war mit dem von Hallier beschriebenen Arthrococcus angehäuft. Diese Masse beobachtete ich 2 Tage unter dem Mikroskop auf gekochter, concentrirter Milch, Leptothrixbüsche traten hervor, wie sie stets auf der Zunge des Menschen anzutreffen sind.

Der Kleister war vollständig zusammengetrocknet, mit Hyphen durchwebt, welche Penicillium crustaceum Fr. an die Oberfläche sendeten, womit auch der Culturapparat überzogen war. Auch auf dem Napfe des Culturapparats fanden sich Pilzbildungen vor.

Die innere Korkseite war mit Aspergillus und Eurotium bedeckt.

Eine andere Versuchsreihe wurde gleichzeitig in derselben Weise angestellt, aber das Aussaatmaterial, welches viel Schwärmsporen enthielt, von einem Geschwüre desselben Kindes am Oberschenkel entnommen, welches tief ausgeschält wurde und selbst später, ohne zu faulen, mumificirte. Die Culturen wurden auf folgenden Nährsubstraten vollzogen: auf Kleister, Citrone, Fleischextract und abgekochten Kartoffeln.

Der Kleisterapparat liess weder eine Luftform von Pilzen, noch Gährungsformen erkennen. Die Citrone zeigte schon nach 3 Wochen Coremienbildungen von Penicillium. Eine Absonderung der Flüssigkeit hatte nicht stattgefunden. Nach Verlauf von 3 Monaten, wo dieser und die übrigen Apparate untersucht wurden, zeigte sich neben diesen Schimmelbildungen Eurotium und Aspergillus am Korke.

Der Fleischextract war mit weissen Flecken bedeckt, die sich als Krystalle zu erkennen gaben und die sich in Salpetersäure lösten. In ihnen fanden sich Bacterien und Schwärmsporen, während im Uebrigen der Apparat rein war.

Die Kartoffel war mit Penicillium überzogen, der Kork mit Aspergillus und Eurotium. Die Kartoffel war nicht gefault und zeigte an einigen Stellen Cryptococcuszellen, die sich, wie ich mich überzeugte, durch Sprossung fortpflanzten.

Gleichzeitig mit jener Cultur wurde aus der Luftröhre des secirten diphtheritischen Kindes ein Substrat entnommen und damit ein Impfversuch auf ein Kaninchen gemacht; indem das Substrat Schwärmsporen und Eiterzellen massenhaft enthielt, wurde dasselbe mittelst Impfnadel auf dem Rücken des Kaninchens unter die Haut gebracht. Sechs Tage nach stattgefundener Impfung sah man qu. Kaninchen traurig, wenngleich die Fressluft bis zum Tode nicht aufhörte. Die nähere Untersuchung ergab, dass sich unter der Impfstelle 2 Blutunterlaufungen befanden, die sich später als Geschwüre zu erkennen gaben, auch an andern Stellen des Rumpfes und der hinteren Oberschenkel traten solche Geschwüre auf, indem sich kreisrunde, einen Zoll Durchmesser habende haarlose Stellen zeigten. Die Epidermis hob sich mit den Haaren; die Geschwürsfläche war dunkelroth, missfarbig und die sich aussondernde Flüssigkeit bildete einen glänzenden Ueberzug, unter welchem sich in Zersetzung begriffene Gewebstheile befanden. Am 12. Tage nach der Impfung fand ich auf genannten Geschwürsflächen grosse Massen von Schwärmsporen, die sich in starker Bewegung befanden, grössere Sporen mit Kernen und mit Schizosporangien. Nach 14 Tagen

fand man das Kaninchen früh todt auf der Seite liegen. Aeusserlich hatten sich noch mehrere Geschwüre gebildet. Das Thier hatte weder gehustet, noch sonst einen Laut von sich gegeben. Ich untersuchte sofort die geschwürige Haut und diese zeigte die bekannten und beschriebenen Gährungsfermente, auch fand ich Schizosporangien und Leptothrixbildungen, deren Wände sich unter dem Mikroskop loslöseten, Sporen entliessen, die sich bewegten. Selbst Sporen, die dem Diplosporium ähnlich waren, fanden sich vor. Lunge, Leber, Nieren waren gesund, das Herz war blutreich, hatte Faserstoff abgesondert und enthielt Sporen. Die Luftröhre war makroskopisch gesund, aber mikroskopisch mit einem unseptirten Mycelgewebe überzogen.

Einem andern Kaninchen wurde mit vorigem gleichzeitig das Substrat von dem diphtheritischen Geschwüre auf die Conjunctiva beider Augen gebracht, doch blieb dieselbe, wie auch bei andern Kaninchen, in einem spätern Versuche völlig intact.

Am 15. März brachte ich sporenreiche Masse von den Geschwüren des obenbezeichneten gestorbenen Kaninchens in die Culturapparate und zwar auf desinficirten Fleischextract, Apfel, Kleister und Kartoffeln, welche ich nach 3 Monaten revidirte. Der Fleischextract war mit Aspergillus und Eurotium überzogen, welche auch den Apparat überwucherten. Ein ebenso unsicheres Resultat zeigte sich beim Apfel. Er selbst war in Fäulniss, zeigte Leptothrixbildungen u. s. w., Aspergillus, Eurotium und Penicillium.

Ein zufällig in den Apparat hineingekommenes Kaninchenhaar war mit Aspergillus überzogen.

Dieselben Pilze wucherten auf dem sehr sauern und in Fäulniss übergegangenen Kleister.

Die Kartoffel war im Innern noch gut erhalten, obgleich sich Leptothrixbildungen massenhaft zeigten und Aspergillus im Innern der Kartoffel fructificirte.

Die äussere Schicht war von Aspergillus und Eurotium filzig umzogen, unter welchem sich noch einige Haare vom Kaninchen fanden. Diese waren mit Aspergillus ebenfalls umwunden, stellenweise aber mit knotigen Verdickungen besetzt (Sclerotien von Aspergillus), welche bei Wasserzusatz in einzelne Sporen zerfielen. Im Innern des Haares sah man ebenfalls, aber kleinere, längliche und dunklere Sporen mit verdickten Enden, welche beim Wasserzusatze des Präparates eine Strömung nahmen, wie sie in den Blüthenhaaren der Tradescantia bekannt ist.

Noch einem andern Kaninchen impften wir auf dem Rücken, welches Substrat dazu wir am 17. Mai von einem 2½jährigen diphtheritischen Mädchen, welches 24 Stunden später starb, entnahmen. Als Impfsubstrat hatten wir hier Blut genommen, das zahlreich mit Sporen angefüllt war. Gleichzeitig stellte ich auch hier eine Culturreihe an und gebrauchte auch hier als Nährsubstrat Kleister, Fleischextract und gekochte Kartoffeln. Nachdem dieselben 2 Monate in den beschriebenen Culturapparaten unter einer mittleren Temperatur von 27° C. und einer Feuchtigkeit von 19° A. gestanden hatten, wurden dieselben revidirt.

Der Kleister war noch sehr wasserhaltig, reagirte neutral und zeigte einige Fermente, sonst war der Apparat ganz und gar rein.

Ganz dasselbe Resultat lieferte der Fleischextract und die Kartoffel liess gar nichts erkennen.

Von demselben Kinde entnahm ich 36 Stunden nach dem Tode aus der Luftröhre schwärmsporenreiche Massen und brachte sie in derselben Zeit und unter denselben Bedingungen auf Kleister, Fleischextract und Kartoffeln. Der Kleister war bei der Untersuchung trocken und wie der Apparat ganz und gar rein.

Fleischextract und Kartoffeln verhielten sich identisch.

Syphilis.

Ich kann nicht umhin, annehmen zu müssen, dass auch die Syphilis auf einem Schmarotzer beruht, in Folge dessen ich auch hiermit Culturversuche anstellte.

So viel steht fest, dass diese Krankheit uns durch Columbus von Amerika herübergebracht wurde, gewiss Grund genug, um annehmen zu können, dass wir es hier mit einem Parasiten zu thun haben.

Bei Untersuchung von sorgfältig gewonnenem Blute, unter dem Erwärmungstisch des Mikroskops beobachtet, unterscheidet sich das syphilitische von dem andern. Ebenso wie im Blute finden sich die Sporen in der Haut, besonders in den in der Psoriasis syphilitica bezeichneten Hautexanthemen Syphilitischer.

Von diesem machte ich folgende Culturversuche auf Kleister, Fleischextract und auf eine mit Alkohol desinficirte Apfelscheibe, nachdem sie in den vorher beschriebenen Culturapparaten unter einer durchschnittlichen Temperatur von 26° C. und einer Feuchtigkeit von 21° A. gestanden, waren die Apparate an und für sich vollständig rein, ein Beweis, dass die Apparate die bekannten Ein-

dringlinge zurückhielten. Der Kleister war noch sehr wasserhaltig, enthielt Leptothrixbildungen und Sporen mit verdickter Membran. Ganz und gar gleich verhielt sich der Fleischextract.

Der Apfel war an der Impfstelle mit einer braunen, glänzenden Masse überzogen, die sich nicht in's Innere fortsetzte. Im Innern des Apfels war keine Fermentation wahrzunehmen. Diese braune Masse bestand aus Sporen mit starker brauner Membran, die auf Sporenreihen bei der Bildung deuteten, doch ist es ja bekannt, dass man nach den Sporen allein die Pilzbildung nicht bestimmen kann. Hierzu gehören Entwickelungsgeschichten, welche ich, so weit ich sie auch bereits vorgearbeitet habe, mir für eine spätere Arbeit vorbehalte. Ich glaube wohl, dass dies Product das eigentliche Contagium der Syphilis ist und werde ich einem Jeden, der sich für die Sache interessirt, das Präparat vorlegen.

Eine entsprechende Culturreihe wurde von demselben Individuum aus den syphilitischen Rachengeschwüren unter gleichen Bedingungen auf Kleister, Fleischextract und auf mit Alkohol desinficirtem Apfel angestellt. Auf dem Kleister und in demselben hatte sich nichts gebildet. Die Stärkekörner färbten sich mit Jod blau. Das Substrat reagirte neutral. Ganz ebenso verhielt sich der Fleischextract und der Apfel.

Am 23. Mai erhielt ich von Dr. Lövinson eine höchst ausgebildete Form einer bereits tertiären Syphilis eines 20jährigen Mannes. Von dem Blute machte ich eine Cultur auf Kleister.

Der Apparat war bei der Untersuchung sonst rein und auf der Mitte der Oberfläche des Kleisters, also auf der Impfstelle, hatte sich eine Membran gebildet, auf der Sporenreihen lagen mit verdickter, brauner Membran, ganz so, wie die auf dem obigen Apfelpräparat eines andern Syphilitischen, und so bestärkte mich dieser Fund noch ganz besonders in der oben ausgesprochenen Ansicht.

Masern, Scharlach und Pocken.

Am 24. Mai brachte ich Maserschuppen, welche zahlreiche Schwärmsporen enthielten und am 13. Tage der Krankheit entnommen wurden, in Culturapparate. Zum Nährsubstrate dienten gekochte Kartoffelstücke und Fleischextract. Nach 3 Monaten bei einem durchschnittlichen Einfluss einer Temperatur von 27° C. und 19° A. war die Kartoffel mit Penicillium überwuchert und sehr stark in Fäulniss übergegangen. Ich kann wohl hier anneh-

men, dass, da die Luft des Krankenzimmers, welche ich niederschlug, massenhafte Schwärmsporen enthielt, welche sich vor meinen Augen, unter dem Mikroskop beobachtet, zu Leptothrixformen ausbildeten, jene Sporen sich unberufen eingemischt hatten. Der Fleischextract zeigte zwar nichts, aber wie aus diesem und andern Versuchen hervorgeht, scheint er ein schlechtes Nährsubstrat für Pilze zu bilden.

Dieselbe Versuchsreihe wurde mit dem Blute des Maserkranken ausgeführt, deren Resultate dem obigen ganz gleich waren.

Am 15. Mai hatte ich Gelegenheit, Scharlachblut in der Krankenstube am 14. Tage nach Ausbruch der Krankheit aufzunehmen und zu cultiviren, und führte dies auf Kleister, Fleischextract und mit Alkohol desinficirtem Apfel aus.

Leider ergab die 8 Wochen später erfolgte Revision gar nichts, während welcher Zeit sie einer durchschnittlichen Temperatur von 25° C. und 20° A. ausgesetzt waren.

Einmal hatte ich Gelegenheit, schwarze Pocken auf concentrirter Milch unterm Mikroskop zu züchten, aber auch dieser Versuch war erfolglos.

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass die gebrauchten Nährsubstrate für Pilzculturen nur ausnahmsweise eine Pilzbildung der bekannten Pilze producirten.

Prof. Hallier in Jena, der sich schon seit geraumer Zeit diesen Untersuchungen hingiebt, war es insbesondere, der in der Mykologie Veranlassung zu einer grossen wissenschaftlichen Streitfrage gab, indem seine Ansichten und zwar von sehr competenter Seite, wie De Bary, Hoffmann, Rees, Virchow, beanstandet wurden. Nach Hallier gehen die Hefenbildungen, welche also die Gährung einleiten, aus Brand- und Schimmelpilzen hervor. Sie bilden eine Grundform, welche er mit dem Namen Micrococcus bezeichnet und sind nach ihm einzellige Sporen, deren Plasmainhalt zu Schwärmsporen verfällt. Dieser Micrococcus leitet nach Hallier in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit die alkoholische Gährung ein, indem sich aus ihm Cryptococcus oder Sprosshefe bildet. Bei weniger Zuckerzusatz des qu. Substrats bildet sich aus ihm Arthrococcus oder Gliederhefe, die nicht, wie jene, sich durch Sprossen, sondern durch Zerfallen vermehrt. Eine andere Behauptung Hallier's ist, dass höhere Pilze, welche Krankheiten bedingen, besondere Mucor- und Penicilliumfor-

men haben, die sich morphologisch von einander unterscheiden lassen.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, mich in diese Streitfrage näher einzulassen und abgesehen von derselben suchten wir Alles aufzubieten, um so unbefangen und vorsichtig wie möglich und ganz und gar vorurtheilsfrei die Sache an und für sich aufzunehmen, zu welchem Zwecke sogar Dr. Lövinson nach Jena reiste, um sich von den Arbeiten und localen Verhältnissen Hallier's daselbst zu informiren. Die Methode meiner Untersuchung wich von der Hallier's insofern ab, als ich eine gewisse Zeit feststellte und dann das Resultat entgegennahm, während Hallier täglich die Apparate untersuchte, wobei nicht geleugnet werden soll, dass auch diese Methode ihre Vortheile bietet. Ich hatte es dabei aber so sehr mit eingedrungenen Pilzen zu thun, dass ich davon abstand. Auch muss ich erwähnen, dass der Culturraum meiner Apparate, getrennt vom Arbeitszimmer, mit Erfolg durch eine Luftventilation versehen wurde.

Ohne vorgefasste Meinung hebe ich von meinen Arbeiten hervor, dass diese so eingerichteten Culturappärate bezüglich des Eindringens fremder Sporen und der Desinfection sich bewährten, wie besonders daraus hervorging, dass die gebrauchten, unbesäeten Substrate nach drei und mehreren Monaten sich in den Apparaten weder verändert, noch mit Pilzen überzogen hatten. Die Substrate selbst verhielten sich ungleich. Während sich Kleister und Fleischextract als unzuverlässig bezeichnen lassen, hebe ich hartes Obst besonders als zweckentsprechend hervor. Bei den Zähnen und bei Syphilis habe ich die unbedingte Ueberzeugung gewonnen, dass ich es in den Culturen mit den krankheitsbedingenden Parasiten zu thun hatte.

Die Hallier'sche Ansicht, dass sich aus diesen Pilzen Mucor- und Penicilliumformen von bestimmtem morphologischen Bau unterscheiden lassen, kann ich nach diesen meinen Untersuchungen nicht constatiren; immerhin sind aber alle dergleichen Untersuchungen von wissenschaftlichem Werthe. Um jedoch einen durchschlagenden Beweis zu führen, muss eine Schritt für Schritt gehende Entwickelung des Parasiten unter dem Mikroskope und von Tag zu Tag nicht nur, sondern von Stunde zu Stunde auf's Sorgfältigste verfolgt werden.

III. Hauptabschnitt.

Desinfection.

Wie die Pasteur'schen Versuche zeigen, ja, wie sich Jeder aus eigener Anschauung überzeugen kann, finden sich in jeder faulen Gährung Bacterien, Vibrionen und Leptothrixbildungen, welche wir als Pilzbildungen unter der Bezeichnung „Fermentkörper" zusammenfassen. Ich habe die Ueberzeugung, dass alle diese Fermentkörper morphe Formen höherer Pilze sind. Sie sind bei der Gährung und Fäulniss die Gährungserreger und sie vernichten, heisst „desinficiren". Die Gerüche, welche bei der Fäulniss und Verwesung eintreten, sind erst Folgen der Zersetzung, chemischer Zerlegungen, welche die Fermente veranlassen, weshalb man fälschlich oft unter Desinfection die Zerstörung dieser Gerüche versteht. Nur durch das Mikroskop ist die Desinfection zu constatiren, während der Geruchssinn erst in zweiter Instanz Zeugniss dafür ablegen kann.

Flüssigkeiten sind oft geruchlos und doch noch fermenthaltig, wie man dies leicht beobachten kann, wenn einer faulen Gährung übermangansaures Kali zugesetzt wird. — Nach 15 Minuten andauerndem Kochen bei 120° C. sind jene Fermente, wie ich mich selbst überzeugte, nicht mehr fortbildungsfähig. Da nun aber eine solche Prozedur nicht überall anzuwenden ist, so suchte ich folgende Versuchsreihen anzustellen, welche erstere ich bei 20° C. Zimmertemperatur und 20° A. Feuchtigkeit ausführte.

Es wurden stark mit Penicillium überwucherte Schinkenstücke unter Apparate gebracht, die eine weitere Zufuhr von Pilzsporen aus der Stube unmöglich machten, hingegen einen Zufluss von Luft gestatteten. Jedes Versuchssubstrat wurde 2 Minuten der Einwirkung eines Reagensmittels ausgesetzt und nach 36 Stunden die Revision unternommen.

A. Die Pilzvegetation wurde eher befördert als unterbrochen:

1) Opium unterstützte die Wucherung der Pilze auffallend;
2) Schwefelcyankalium zeigte durchaus keine Wirkung;
3) Ammoniak verhielt sich ebenso;
4) Chromsäurelösung desgleichen;
5) Arsenik äusserte auch gar keinen Einfluss;
6) schwefelige Säure desgleichen;
7) Chlorkalk, die Ausdünstung desselben verhielt sich ebenso.

B. Die Wirkung war eine zweifelhafte:

8) 10% übermangansaures Kali liess die Pilze fortvegetiren;
9) 40° Spiritus ebenfalls;
10) verdünnte Schwefelsäure beförderte die Leptothrixbildung;
11) concentrirte Höllensteinlösung ätzte das Fleisch sofort weiss, wirkte aber gegen jede Erwartung höchst unvollständig, so dass ich das damit behandelte Präparat in meiner Sammlung aufbewahre, welches trotz der Einwirkung des Höllensteins die Fortvegetation der Pilze deutlich zeigt;
12) Alkohol und Schwefeläther zu gleichen Theilen, vernichteten das Penicillium, aber nicht die Fermentkörper.

C. Die Wirkung war eine hemmende:

13) Buchenholz-Creosot bildete eine Haut, aus welcher aber wieder Pilze hervorsprossten;
14) Eisenchlorid beeinträchtigte die Pilzbildung;
15) Jodlösung in Spiritus desgleichen;
16) Carbolsäure wirkte auch nicht ganz vollständig, denn nach 36 Stunden sah man neue Sprossungen hervortreten;
17) Salpetersäure verhielt sich ähnlich;
18) Kalkwasser liess eine Schwächung der Vegetation wahrnehmen.

D. Eine vollständige Wirkung erzielten:

19) Concentrirte Kalilauge vernichtete die ganze Pilzbildung;
20) verdünntere Kalilauge desgleichen;
21) 96% Alkohol desgleichen;
22) concentrirte Schwefelsäure vernichtete Alles.

Folgende Versuchsreihe wurde hierauf unter gleichen äusseren Bedingungen unternommen:

10 Gramm Wasser und 1 Gramm Fleischextract wurden in einem Reagenzglase aufgekocht, wodurch eine Lösung stattfand. Nach dem Erkalten wurde etwas von einem faulen Apfel zugesetzt und das Substrat dem Zutritte der Luft preisgegeben. Nach Verlauf von 1½ Tagen sah ich bei einer 300maligen Vergrösserung Reste des Apfels und vegetative Mycelfäden, bei einer 600maligen Vergrösserung zeigten sich Leptothrixbildungen und sich punktförmig bewegende Körper, die ich als Schwärmsporen bezeichne. Nach 3 Tagen fanden sich keimende Penicilliumsporen und fructificirende Fäden, die zum Theil in Oidiumformen übergingen, Monas

crepusculum, Bacterien und deren Uebergänge. Nach 5 Tagen war die Penicilliumkeimung noch weiter vorgeschritten, während sich die andern Fermentbildungen noch mehr vermehrt hatten. Bei den Bacterien beobachtete ich hier, dass bei der Bewegung bald das eine, bald das andere Polende vorausging. Ich setzte 1 Gramm Terpentinöl hinzu, welches nach 48 Stunden keinen Einfluss ausgeübt hatte.

Frischer Fleischextract, nicht aufgekocht, zeigte bei der unmittelbaren Untersuchung Leptothrixbildung. Säete man Penicillium darauf, so konnte man nach 2 Tagen die Masse mit fructificirenden Hyphen überwebt und durchwebt finden. Mit Anwendung von übermangansaurem Kali, welches an jedem Tage dem Substrate zugemischt wurde, konnte die Pilzvegetation nicht unterbrochen werden, im Gegentheil sah man täglich neue Pilzfäden aus der Masse hervorsprossen. Ich nahm nochmals Fleischextract, brachte Gährungszellen einer faulen Birne mit ihm in Berührung und nach 12 Tagen war er sehr stark mit Penicillium überwuchert. Dann wurde jeden Tag, 8 Tage hindurch, 1 Gramm 10% übermangansaures Kali zugesetzt. Das Gefäss mit dem Substrate befand sich unter einer Glasglocke, um die Sporen aus der Luft des Zimmers fern zu halten, und nachdem nun der übermangansaure Kalizusatz 1 Tag unterblieben war, sprosste weisser Schimmel aus dem Substrate hervor. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass dies Penicilliumpinsel waren, während im Innern eine lebhafte faule Gährung stattfand, welche sich selbst durch den dumpfen Geruch charakterisirte. Uebermangansaures Kali, in Wasser gelöst und mit Penicillium besäet, lässt eine Bacterienbildung zu, deren schleimige Umhüllung sich braun färbt und welche ihre Lebensfähigkeit durch muntere Bewegung zu erkennen giebt. Dass das übermangansaure Kali nicht völlig desinficirt, bemerkte schon Meyer in seiner Schrift: Untersuchungen über die alkoholische Gährung, den Stoffbedarf und den Stoffwechsel der Hefenpflanze. Heidelberg 1869.

10 Gramm Wasser mit 1 Gramm Fleischextract bis zur Lösung gesotten und mit nichtfructificirendem Schimmel von einer Mohrrübe verbunden, blieb 3 Tage in einem offenstehenden Reagenzglase. Es zeigten sich bei der Untersuchung Gährungsfermente, wie bei schwachsaurer Reaction. Wieder nach Verlauf von 3 Tagen sah man theils zur Ruhe gekommene, theils sich bewegende Bacterien, durch welche die Flüssigkeit auffallend getrübt

wurde. Am Rande der Flüssigkeit zeigte sich eine Pilzvegetation. Wieder nach 3 Tagen fanden sich noch weit mehr Leptothrixbildungen; nun setzte ich 1 Gramm Arsenik hinzu. Nach 2 Tagen war die Vegetation und die Bewegung nicht gestört worden und wurde ein starker fauler Geruch bemerkbar bei schwach alkalischer Reaction. In gleicher Weise wurden 5 Gramm Fleischextract in 50 Gramm kochendem Wasser gelöst und in 5 offenen Reagenzgläsern dem Einflusse der Luft ausgesetzt. Nach 3 Tagen sah man bei 600maliger Vergrösserung Schwärmsporen, wieder nach Verlauf von 3 Tagen Bacterienschleim, dessen Bacterien zum grossen Theil in gleichmässiger Bewegung waren.

Drei Gläser wurden mit Schimmel einer Mohrrübe besäet, welcher nicht fructificirte, die beiden übrigen mit Penicillium crustaceum Fr. von einem Apfel. Nach 3 Tagen zeigten die 3 ersten Gläser Oidiumformen, Vermehrung von s. g. Monas und Bacterien. Zu einer von diesen setzte ich 1 Gramm 98grädigen absoluten Alkohol, zur zweiten 1 Gramm Kochsalz und zur dritten 1 Gramm Schwefelkohlenstoff.

Der Alkohol zeigte zwar nach 36 Stunden am obern Theil der Flüssigkeit eine Beeinträchtigung, aber wegen der Verdünnung keine völlige Aufhebung der Vegetation. Einzelne Bacterien fand ich noch in Bewegung. Ein schwacher Fäulnissgeruch und schwachsaure Reaction, die sich am folgenden Tage noch vermehrte und mit welcher die Vegetation zunahm, wurde erkennbar. Das Kochsalz hatte sein Substrat nach 48 Stunden wenig beeinträchtigt, wiewohl die Einwirkung desselben nicht bezweifelt werden konnte. Es zeigte sich ein etwas fauliger Geruch und eine schwachsaure Reaction.

Einige der in dieser Mischung vorhandenen Bacterien brachte ich auf eine feingeschnittene, gut desinficirte Korkplatte, die ich in die bereits beschriebene feuchte Kammer unter dem Mikroskop applicirte und bei einer 500maligen Vergrösserung 5 Tage lang ohne Deckglas beobachtete. Ich gewahrte eine Vermehrung durch Theilung, in welcher sich Uebergänge der Leptothrix deutlich aussprachen.

Das Ergebniss des Zusatzes von Schwefelkohlenstoff war eine Unterstützung der Vegetation, die sich durch das Auge, durch einen stark fauligen Geruch und saure Reaction zu erkennen gab. — Die mit Penicillium besäeten beiden Reagenzgläser

zeigten nach 2 Tagen massenhafte Fermentbildungen. Dem einen fügte ich 1 Gramm 5% Kalkwasser, dem andern 1 Gramm Opiumtinctur hinzu. Das Kalkwasser verursachte zwar neutrale Reaction, doch der Geruch war faulig. Bewegung der Fermentkörper war vorhanden und somit keine oder geringe Wirkung. Die Opiumtinctur wirkte entschieden unterstützend auf die Vegetation ein. Es zeigte sich sehr fauler Geruch, saure Reaction und massenhaftes Zunehmen der Gährungskörper.

11 Reagenzgläser wurden in einer durchschnittlichen Zimmertemperatur von 24° C. und 22° A. Feuchtigkeit, jedes mit einem Decoct von einem Gramm Fleischextract und 10 Gramm Wasser gefüllt und offen aufgestellt. Nach 2 Tagen fanden sich in demselben vereinzelte Sporen und Bacterienbildungen. Der Inhalt sämmtlicher Gläser wurde mit Penicillium vom Apfel besäet. Nach 5 Tagen war die Vegetation sehr lebhaft im Gange und ich setzte folgende Reagenzien à 1 Gramm hinzu:

A. Die Vegetation wurde eher befördert als unterbrochen:

1) Schwefelcyankalium zeigte nach einigen Tagen sehr viele Bacterien, die sich durch Theilung, wie ich dies bei einer 600maligen Vergrösserung beobachtete, vermehrten. Auf dem Grunde der Flüssigkeit fanden sich vegetative Fäden und keimende Sporen. An der Oberfläche waren viele zur Ruhe gekommene Schwärmsporen, Leptothrixbildungen, wie sie sich im Mundschleime vorfinden, und die Reaction dabei war schwach alkalisch.

2) Aether zeigte keinen zerstörenden Einfluss. Die vegetativen Pilzfäden mit Vacuolen; die sich bewegenden Bacterien und die saure Reaction, wie der starke faule Geruch sprachen dafür.

3) Chromsäure desgleichen, nur war der Geruch mehr dumpf.

B. Die Wirkung war eine zweifelhafte:

4) Buchenholz-Creosot zeigte sich fast unwirksam, indem sich 2 Tage nach dem Zusatze allerhand Gährungsformen und lebhafte Bewegung bemerkbar machten.

5) Essigsäure verhielt sich ähnlich. Leptothrixbildungen waren sehr viele vorhanden und auch Oidiumformen traten auf.

6) Cantharidentinctur gab keinen grossen Einfluss zu erkennen, wie bei saurer Reaction viel Gährungselemente, zum

Theil in sehr lebhafter Bewegung, und die vegetativen Pilzfäden bekundeten.

7) Alkohol verursachte einen dumpfen Geruch des Substrates, die Reaction war sehr stark sauer und der der Essigsäure ähnlich.

8) Essigsäure. Leptothrix- und Oidiumformen waren massenhaft vorhanden.

C. Die Wirkung war eine hemmende:

9) Carbolsäure. Im Bodensatz fanden sich noch Oidiumformen, während sonst im Substrate die Bacterienbildungen in geringer Anzahl vorhanden waren.

10) Sublimatlösung wirkte zerstörend auf die Pilzvegetation, doch dieselbe, wie die Bacterien- und Leptothrixbildungen und der saure Geruch wiesen auf eine unvollständige Desinfection hin.

D. Eine vollständige Wirkung erzielte:

11) die Kalilauge. Dieselbe gab in dieser ganzen Versuchsreihe das einzig günstige Resultat, wenngleich ein dumpfer Geruch nicht zu verkennen war. Das Substrat war fast vollständig ohne Leptothrixbildungen, deren wenige durch einen nochmaligen Zusatz des verdünnten Reagens vernichtet wurden.

Zu bemerken ist noch, dass die Fortentwickelung der Vegetation in der feuchten Kammer andauernd und oft wiederholt von uns beobachtet wurde.

Hierauf wurden folgende Versuche bei 26° C. und 23° A. Feuchtigkeit ausgeführt:

21 Reagenzgläser wurden mit je 10 Gramm Wasser und 1 Gramm Fleischextract aufgekocht. 10 wurden mit Penicilliumsporen und 11 mit Mucorsporen besäet. In beiden Versuchsreihen waren in 24 Stunden Fermente gebildet, doch enthielten die mit Penicillium besäeten mehr Bacterien. Von je einer Aussaat wurde 1 Gramm übermangansaures Kali, 1 Gramm Kalilauge, 1 Gramm Carbolsäure, 1 Gramm Anilinroth (Fuchsin) und 2 Gramm Alkohol zugesetzt. Nach 4 Tagen, wo ich die Gläser revidirte, fand ich beim übermangansauren Kali nur eine Färbung der keimenden Mucor- und Penicilliumsporen. Auf's Entschiedenste wirksam war die Kalilauge, wo sich in beiden Fällen nur vereinzelte Pilzreste am Boden fanden, deren Sporen noch keimfähig waren. Bei einem nochmaligen Zusatze von je 1 Gramm Kalilauge wurde

Alles, wie das Mikroskop ergab, vernichtet. Die Carbolsäure war wenig beeinträchtigend.

Das arsenikhaltige Fuchsin hatte die Fermentation unterstützt, auch der Alkohol zeigte geringen Einfluss und bewirkte eine grosse Ausschüttung von Krystallen. Zu allen diesen Fällen verhielten sich die beiden Aussaaten zu einander gleich.

Zu 4 Mucoraussaaten wurden noch folgende Zusätze à 1 Gramm gegeben: Salzsäure, Essigsäure, Glycerin, Eisenchlorid, während das eine Glas ohne jeden Zusatz blieb. Salzsäure beeinträchtigte die Fermentation etwas, doch fanden sich immer noch viele keimende Sporen.

Essigsäure begünstigte auffallend die Leptothrixbildung.

Glycerin wirkte sehr gering, vielleicht nur scheinbar; ebenso verhielt sich das Eisenchlorid.

Das Glas ohne Zusatz war in wesentlich fortschreitender Fermentation und Pilzbildung und roch am stärksten faulig.

Zu den mit Penicillium besäeten Culturen endlich wurde je 1 Gramm folgender Ingredienzen zugesetzt:

„Schwefelsäure, salpetersaure Silberlösung, concentrirtes, in Wasser gelöstes Arsenik, Arsenikseifenbrühe, wie sie zum Ausstopfen von Thieren benutzt wird, und Kalkwasser".

Von den 3 Letzteren je 3 Gramm Zusatz.

Nach 8 Tagen fand ich, dass die Wirkung der Desinfection von Salzsäure grösser als die von Schwefelsäure sei. (Bei einem Pilze auf dem Weinstocke, Erisiphe, hat sich die schweflichte Säure mit sehr gutem Erfolge bewährt. Ein gleich günstiges Resultat beobachtete Dr. Lövinson bei der Desinfection von Cholera.) Nach dem Geruch zu urtheilen, hatte die salpetersaure Silberlösung unterstützend, nicht hemmend, gewirkt. Noch mehr war dies, wie auch die mikroskopische Untersuchung deutlich zeigte, beim Arsenik der Fall. Viel vortheilhafter war das Resultat der Arsenikbrühe, während die Kalklösung fast erfolglos war.

Die Fortsetzung all' dieser Versuche ergab, dass sich die desinficirende Wirkung nach und nach wieder aufhob.

Weitere Untersuchungen mit Chloroform, Perubalsam, Tabaksabsud, je 1 Gramm auf eine Mischung von 1 Gramm Fleischextract mit 10 Gramm Wasser ergaben keine erfolgreichen Resultate.

Unter 23° C. und einer Feuchtigkeit von 22° A. wurden folgende Versuche ausgeführt:

Provenceröl mit Mucor besäet liess nach 4 Tagen ein Mycelium, durch Sporen gebildet, erkennen, welche derbwandige Sporangien erzeugten, die 4 bis 8 Sporen enthielten und theilweise schon geplatzt waren. Die Mycelfäden waren zum grössten Theil septirt. Ebenso verhielt sich die Aussaat auf Glycerin. Hier bildeten sich aber bald Schwärmsporen, die dem Oele fehlten. Die Sporen füllten sich mit Vacuolen und keimten.

Die Aussaat auf verdünnter Essigsäure zeigte sehr viele Leptothrixbildungen. In verdünnter Höllensteinlösung zeigten sich Bacterienkörper, während sich am Rande keimende Sporen fanden. Jodlösung mit Mucorsporen besäet, zeigte nach 5 Tagen die unveränderten Sporen, welche aber braun gefärbt waren.

Aromatischer Essig fand sich in Folge der Aussaat mit Leptothrixbildungen überfüllt; unter dem Mikroskop sah ich Sporen in diesem Substrate anschwellen, platzen und Schwärmsporen entlassen. Mucor auf concentrirtes Arsenik gesäet, wuchs ungehindert und ebenso verhielt sich Eisenchlorid, Chromsäure zog die Sporen zusammen und Keimungen mit ihnen misslangen. 10% übermangansaures Kali mit Mucor besäet zeigte nach 48 Stunden viele Bacterien, die sich bewegten und braun gefärbt waren, auch Kupfer- und Eisenvitriol widerstanden nicht.

Hieran schloss ich folgende Versuchsreihe:

10 Stücke Rindfleisch wurden gleichfalls mit Mucor Mucedo übersäet und nach 10 Tagen waren sie damit überwuchert. Jedes der Stücke wurde 1 Minute lang der Einwirkung folgender Ingredienzien ausgesetzt und nach Verlauf von 3 Tagen die Resultate entgegengenommen; während dieser Zeit waren sie frei der Luft ausgesetzt:

Carbolsäure liess die Sporen keimen. Zwischen den Fleischbündeln traf man Bacterien und Schwärmsporen an, so dass eine Beeinträchtigung, aber nicht völlige Hemmung der Vegetation stattgefunden hatte.

Geschmolzenes und krystallisirtes Chlorcalcium verhielten sich ganz ebenso, doch später mumificirte das Fleisch durch starke Wasserentziehung vollständig. Die Wirkung der Kalilauge war in diesem Falle zweifelhaft. Arseniklösung unterstützte die Pilzbildung und Fäulniss. Sublimat vernichtete die Pilze nicht, aber die Bacterien und später stellte sich starke Fäulniss ein.

Höllensteinlösung bräunte das ganze Präparat, vernichtete aber weder die Pilze noch die Bacterien. Eisenchlorid schien gar keinen Einfluss zu äussern. Alkohol (98 %) tödtete die Pilze vollständig, die Bacterien erst bei Abschluss des Präparats von der atmosphärischen Luft. Schwefeläther wirkte sehr schwach.

Hierauf brachte ich sämmtliche in der angegebenen Weise behandelten Fleischstücke in eine Feuchtigkeits-Atmosphäre von 40° A. und in eine Temperatur von 27° C. Alle unterlagen der Zersetzung, zerfielen in Muskelbündel, diese in die sogenannten Disks und Pilz und Fermentbildungen nahmen nach und nach zu.

Eines Versuches will ich hier noch gedenken, welcher von praktischer Bedeutung ist.

Ich legte in einen Keller, wo viele Spiritusfässer lagen und die Luft stark mit Alkohol geschwängert war, ein Mistbeet an, brachte Brut von Agaricus campestris wiederholt hinauf, aber jeder Versuch misslang, weder Champignon noch andere Pilze zeigten sich.

Auch muss ich hier eines Resultats Trautmann's gedenken, einer Schrift, welche erst später in meine Hände gelangte: „Die Zersetzungsgase als Ursache zur Weiterverbreitung der Cholera". Halle 1869. Derselbe fand das Süver'sche Desinfectionsmittel, aus Kalk, Chlormagnesium und Steinkohlentheer zusammengesetzt, für zweckentsprechend.

Wenn auch nicht zu leugnen ist, dass sich besprochene Retortenversuche anders gestalten, wie die Fermente auf dem menschlichen Körper, so ist doch eine Bezugnahme ganz am Platze und scheint sich, was die Hauptsache ist, im praktischen Leben ein Nutzen ableiten zu lassen.

Dr. Lövinson hat mit der Behandlung von absolutem (98 %) Alkohol bei Favus, Mentagra, Pityriasis, Psoriasis und Diphtheritis vorzügliche Erfolge gehabt, von welchen ich mich ebenfalls ganz und gar überzeugte. Der Erfolg des Alkohols war stets absolut, wenn er direct auf Pilzbildungen einzuwirken vermochte. Die Wirkung geschah durch Entziehung des Wassers und Gerinnen des Eiweisses in den Pflanzenzellen. Weniger günstig ist die Wirkung des Alkohols auf die Blutbahn. So beobachtete ich besonders bei äusserer Behandlung der Psoriasis einen glänzenden Erfolg, aber einige Zeit darauf sah man von Innen her neue Exantheme auf-

treten, was uns überhaupt, wie oben erwähnt, auf die Blutuntersuchung leitete.

Die Anwendung des Arseniks hat sich nicht bewährt und scheint auch nicht pilztödtend, sondern nur den Stoffwechsel beschleunigend zu wirken.

Bei der Caries der Zähne ist vor allen Dingen eine Methode, die Dr. Lövinson als Restaurirung derselben übt, und die mit der gemeinhin von den gewöhnlichen Zahnärzten „Plombiren" genannten Behandlung nur äussere Aehnlichkeit hat, nachdem die inficirten Stellen mechanisch beseitigt und die kranken Zähne desinficirt sind, das beste Mittel zur Erhaltung bereits im hohen Grade zerstörter Zähne.

Werden die Sporen jedoch unter der Füllung nicht getödtet, so beginnen sie ihre Verheerung von Neuem und schonen weder Füllung noch Zahn. Was jetzt hier die Kunst leistet, ist nicht begrenzt und theile ich nach den bei Dr. Lövinson gesehenen, überraschenden Resultaten den von ihm aufgestellten Satz:

> „Kein Zahn ist auszuziehen, selbst der schlechteste ist zu erhalten uud dann immer noch dem besten künstlichen vorzuziehen".

An meinem eigenen Körper beobachtete ich die Einwirkung von übermangansaurem Kali auf einen cariösen Zahn als unwirksam. Alkohol geht leicht in Essigsäure über und wirkt dann nachtheilig, indem dieselbe die Pilzbildung unterstützt. Am besten bewährte sich die medicinische Seife, wie auch Lebert und Rottenstein im bereits angeführten Werke constatiren, während aber auch diese das übermangansaure Kali hervorheben, so glaube ich, dass sie sich durch das Entnehmen des Geruchs haben täuschen lassen. Die Behandlung an und für sich muss ja stets dem Arzte überlassen bleiben und erlaubte ich mir nur diese Einschaltungen, da sie in innigster Beziehung zu den vorangehenden, morphologischen Betrachtungen gehören.

Fasse ich nunmehr die gesammten Ergebnisse der obigen Untersuchungen zusammen, so stellt sich Folgendes heraus:

1) Der Prozess der Gährung wird nur durch niedere Pilzformen eingeleitet und fortgesetzt.
2) Dieselben in der Natur allgemein verbreiteten Pilzbildungen sind es, welche gewisse Krankheiten veranlassen können.

3) Durch bestimmte Factoren werden diese Pilzbildungen gefördert oder gehemmt und vernichtet.
4) Die Hemmung resp. Vernichtung dieser Pilzelemente heisst Desinfection.
5) Die Desinfectionsmittel müssen je nach der Natur der Substrate, auf denen oder in denen diese Keime vegetiren, verschieden sein.
6) a. Auf trockenem Boden bewährte sich am besten der Alkohol,
   b. in Flüssigkeiten zeichnete sich die Kalilauge besonders aus.
7) Es lassen sich Apparate herstellen und Substrate wählen, in denen und auf denen mit Zuverlässigkeit Culturen dieser Gebilde gezüchtet werden können.
8) Ehe jedoch nicht unmittelbar unter dem Mikroskope die Entwickelung solcher Fermentkörper bestimmt beobachtet und festgestellt ist, kann die Streitfrage über die Natur derselben nicht endgültig entschieden werden.

Ueber das Gift der Maul- und Klauenseuche.

Von

Herrn Physicus Dr. **Bender.**

„In den Efflorescenzen, welche sich bei der Maul- und Klauenseuche an verschiedenen Körperpartieen der befallenen Thiere bilden, findet sich constant ein pflanzlicher Parasit und zwar die Anäerosporenform eines Pilzes vor. Die untersuchte Lymphe wurde nicht allein von verschiedenen Körpertheilen (Maul, Klaue, Euter) abgenommen, sondern auch aus verschiedenen Gehöften und selbst Ortschaften beigeschafft, immer ergab sich dasselbe Resultat. Die beobachteten Sporen zeichnen sich durch verhältnissmässige Kleinheit aus, nichtsdestoweniger ist bei sorgfältiger Einstellung des Mikroskops auch schon bei schwacher Vergrösserung ein gegittertes Epispor leicht zu erkennen, wodurch sie sich als eine Tilletia Tul. erweisen. Sehr rasch zerfallen sie in ihre Kokken und bilden eine Kernhefe, einen mobilen Micrococcus, welcher die faulige Gährung der Flüssigkeit einleitet; es ist diese Tendenz so ausgesprochen, dass selbst ein beträchtlicher Zusatz von Glycerin den Prozess auf die Dauer nicht aufhalten kann. In den auf den Pusteln sich schliesslich bildenden Schorfen finden sich die Sporen nicht mehr, wohl aber lässt sich aus denselben bei Zusatz von Wasser ein massenhafter beweglicher Micrococcus erziehen, der auf Milch eine sehr zarte Gliederhefe (Arthrococcus) ausbildet. In der Milch der erkrankten Thiere, wenn sie nicht mit Schorf zufällig inficirt worden war, konnte selbst nach Wochen ein parasitäres Gebilde nicht wahrgenommen werden; Blut war zur mikroskopischen Untersuchung nicht zu beschaffen. Bei einer Cultur der frisch aus den Pusteln entnommenen Lymphe auf einer mit gekochtem Zuckerwasser übergossenen Citronenscheibe ergaben sich am 5. Tag nach der Aussaat fleischröthliche Puncte, welche aus Conglomeraten eines kleinen Cryptococcus bestanden, der jedoch in seiner Entwickelung nicht verfolgt werden konnte,

da er bald durch zufällig sich auflagernde andere Pilzbildungen verdrängt wurde. Weitere Morphen des parasitischen Myceten der Maul- und Klauenseuche konnten nicht erhalten werden, da die Krankheit im Bezirk plötzlich sehr selten wurde und frische Lymphe nicht mehr aufzutreiben war, so dass die Beobachtungen mit der Darstellung der 3 Hefeformen, Micrococcus, Cryptococcus, u. Arthrococcus aus der Tilletia aphthogenes vorläufig geschlossen werden mussten."

Camburg, 16. Oct. 1869.

Die Parasiten der Infectionskrankheiten.

Von

Ernst Hallier.

(Fortsetzung vom 2. Heft Seite 117—184 dieser Zeitschrift.)

a) Caries der Zähne*). (Fig. 1 Taf. VI.)

Im Innern cariöser Zähne und insbesondere im Innern der Dentin-Röhrchen findet sich stets der Micrococcus eines Pilzes, welcher, wie Lövinson und Klotzsch experimentell nachgewiesen haben, nicht nur die Zahnmasse direct zerstört, sondern auch andere vegetabilische und thierische Substanzen zur Zersetzung bringt. Ich glaube namentlich schöne Bestätigungen für meine mit ganz anderen Pilzen vorgenommenen experimentellen Versuche über die Fäulniss des Obstes in analogen Experimenten der beiden genannten Forscher mit dem Caries-Pilz zu finden**).

Der Micrococcus tritt im Innern der Zahnsubstanz meist in grossen Massen und in einzelnen oder in Theilung begriffenen Cocci auf, nicht in Ketten, wogegen die äusseren Schichten, welche mehr oder weniger mit der Luft in Verbindung stehen, längere oder kürzere Mycothrix-Ketten (in Fig. 1 Taf. VI.) einschliessen. Beide Formen befinden sich innerhalb der Dentin-Röhrchen und zwischen denselben und sind nach vorhergehender Maceration mit Salzsäure bekanntlich unschwer durch Jod blau zu färben. Ich besitze besonders schöne Schliffe von cariösen Zähnen, deren Micrococcus durch Jod gebläut ist, durch die Güte des Herrn Professor Dr. H. E. Richter in Dresden.

---

*) Die hier mitgetheilten Thatsachen machen nach den Arbeiten von Wedl, von Lebert und Rottenstein und ganz besonders nach den neuesten Studien von Lövinson und Klotzsch durchaus keinen Anspruch auf Priorität, beruhen aber auf selbstständigen Beobachtungen.

**) E. Hallier, Das Faulen des Obstes. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. X Nr. 4. 5. S. 386. Chemnitz 1868.

Die Vorkommnisse sind also im Ganzen denjenigen auf der Oberfläche der Zähne (Leptothrix buccalis auct. vet.) sehr ähnlich.

Die einzelnen Cocci erscheinen bei sehr starken Vergrösserungen mit Immersionssystemen theils kugelrund, theils und zwar meistens in 1 oder 2—3 Schwänze ausgezogen (c. Fig. 1 Taf. VI). Sie zeigen natürlich Molecularbewegungen, ausserdem aber Gestaltveränderungen, welche nur Folge contractiler Eigenschaft des Plasma's sein können.

Die längeren Ketten haben oft sehr deutliche Gliederung (m Fig. 1 Taf. VI), während in anderen Fällen die Gliederung auch unter den stärksten Systemen nicht deutlich hervortritt, sondern sich nur aus dem Zerbrechen in scharfbegrenzte Fragmente von bestimmter Länge schliessen lässt. Zwischen den Ketten findet man aber auch wirkliche Keimlinge (k Fig. 1 Taf. VI), welche oft im Durchmesser nicht minder zart sind wie die Ketten, aber meist durch ihren unregelmässig gekrümmten Verlauf und durch ihren Ursprung von einem bestimmten, meist etwas angeschwollenen, Coccus leicht erkannt werden.

Oft sind die Keimlinge auch mit starken Anschwellungen (a Fig. 1 Taf. VI), ja selbst mit abgesonderten Zellen (2 Fig. 1 Taf. VI) versehen. In den Anschwellungen (a Fig. 1) zerfällt häufig das Plasma in eine grosse Anzahl einzelner Cocci. Auch sehr grobe, die Zahnsubstanz durchbohrende und durchwühlende Pilzkeimlinge, wie sie schon Wedl*) aufgefunden hat, sind nicht selten, doch weniger constant als der Micrococcus. Dieser scheint in cariösen Zähnen niemals zu fehlen, wenigstens fand ich ihn jedes Mal in grosser Menge.

b) Krankheiten anderer Wirbelthiere.

Schafpocken (Fig. 2 Taf. VI).

In den Schafpocken fanden Zürn und ich sehr kleine bewegliche Cocci (Fig. 2 Taf. VI). Ich habe dieselben in meinen parasitologischen Untersuchungen mit dem System F. von Zeiss gezeichnet. Sie erschienen bei dieser Vergrösserung fast kugelig**) und punktförmig klein. Unter dem sehr schönen Immersionssystem von Merz ($^1/_{30}$" System) erscheinen sie nicht genau

*) C. Wedl, Ueber einen im Zahnbein und Knochen keimenden Pilz. Sitzungsber. d. K. K. Academie der Wissenschaften. Bd. 50.

**) Hallier, Parasitolog. Untersuchungen. Leipzig 1868. Taf. 1 Fig. 4.

kugelrund, sondern länglich, mit einem oder mehren schwanzförmigen Fortsätzen (Fig. 2 Taf. VI). Häufig sind sie deutlich in Zweitheilung begriffen oder haben schon längere Ketten ausgebildet. Dass sie eine eigenthümliche Bewegung besitzen, haben Zürn und ich bereits früher mitgetheilt.

Lungenseuche der Rinder (Fig. 3. 4. Taf. VI).

Während für die Untersuchung des Schafpockenparasiten uns ein ausserordentlich grosses Material vorlag, beschränken sich meine Untersuchungen des Parasiten der Lungenseuche auf zwei Fälle in Stuttgart und Berlin, die allerdings eine staunenswerthe Uebereinstimmung zeigen.

Zuerst wurde ich auf den Parasiten der Lungenseuche durch Herrn Professor Dr. Weiss in Stuttgart aufmerksam gemacht. Ihm gebührt daher ganz unbedingt die Priorität der Beobachtung, was ich im Folgenden noch weiter ausführe, weil ein zwischen Herrn Professor Weiss und mir vorgekommenes an sich höchst unbedeutendes Missverständniss, von Personen, denen wenig an der Wahrheit, aber viel am Parteiinteresse liegt, in der widerlichsten Weise literarisch ausgebeutet worden ist.

Herr Professor Dr. Weiss schrieb mir unter'm 18. Januar 1868 Folgendes:

„Verehrtester Herr Professor,

Vor einigen Tagen habe ich einige Tropfen der klebrigen Flüssigkeit, welche sich in grosser Menge aus den hepatisirten Theilen der Lungen von lungenseuchekranken Rindern ausdrücken lässt, mikroskopisch untersucht und gefunden, dass sich darin zahlreiche Gebilde auffinden lassen, welche aus paternosterförmig an einander gereihten kleinen Zellen bestehen, welche mit den von Ihnen in den „Gährungserscheinungen" Figg. 5. 12 abgebildeten Leptothrix-Ketten grosse Aehnlichkeit haben. Andere Geschöpfe, die ebenfalls aus kettenartig verbundenen Zellen zusammengesetzt sind, die ich aber weniger zahlreich antraf, scheinen anderer Natur zu sein.

Da man in der Flüssigkeit immer viele Blutkörperchen sieht, so lassen sich bezüglich ihrer Grösse die genannten Körperchen leicht mit den Blutkörperchen vergleichen. Letzte sind 3—4mal grösser als erste.

Die von mir angewendete Vergrösserung war eine etwa

300malige (3+7 Hartnack). Da man neuerdings bei mehren ansteckenden Krankheiten mikroskopische Organismen aufgefunden hat und, wie Ihnen wahrscheinlich bekannt, die Lungenseuche des Rindes eine sehr ansteckende weit verbreitete und höchst gefährliche Krankheit ist, so ist es von grossem Interesse, zu erfahren, ob wie bei anderen Krankheiten, so auch bei dieser, diese Gebilde in einer Beziehung zur Contagiosität stehen.

Ich selbst verstehe von der Pflanzenwelt, zu der diese kleinen Körperchen gehören werden, nichts, deshalb nehme ich mir die Freiheit, Sie darauf aufmerksam zu machen, da Sie sich speziell mit diesem Gegenstande beschäftigen und die Wissenschaft mit den Resultaten Ihrer Untersuchungen in vortrefflicher Weise bereichert haben.

Da die Lungenseuche des Rindes leider! überall verbreitet ist, so wird es Ihnen leicht sein, zu etwaigen Untersuchungen das Material zu bekommen.

Hochachtungsvoll empfiehlt sich Ihnen

Dr. Weiss,

Professor an der Thierarzneischule.

Stuttgart, 18. Jan. 1868.

In meiner Antwort bat ich Herrn Professor Weiss um gelegentliche Uebersendung von Lunge lungenseuchekranker Rinder, weil im Jenaischen Saalthal die Lungenseuche nicht häufig vorkomme.

Herr Professor Weiss schrieb mir am 22. März desselben Jahres:

„Leider bin ich gegenwärtig nicht im Stande, Ihnen das gewünschte Material zur Untersuchung auf Pflanzen-Parasiten schicken zu können, weil die Lungenseuche, die bis vor Kurzem in hiesiger Gegend geherrscht, getilgt worden ist. Ich hoffe aber, mit der Zeit Ihnen Stücke von Lungen lungenseuchekranker Thiere schicken zu können, da die Krankheit überall und stets in unserem Lande herrscht.

Auffallend ist mir, dass es mir bei meinen späteren Untersuchungen der aus dem entarteten Lungengewebe ausgedrückten Flüssigkeit nicht mehr gelungen ist, die Parasiten, welche ich bei der ersten von mir vorgenommenen Untersuchung mit grösster Leichtigkeit und in jedem Präparate fand, wieder zu finden, obwohl ich stundenlang danach gesucht habe. Eine Selbsttäuschung kann dabei nicht im Spiel sein, denn ich sah die Gebilde

oft, bisweilen mehrfach in einem und demselben Präparate und habe sie mit einigen Bleistiftstrichen skizzirt. Dass sie von aussen in die Präparate hineingekommen sein sollten, ist mir nicht denkbar.

So weit erinnere ich mich noch, dass die erste Lunge, die ich untersuchte, in einem vorgerückteren Stadium der Entartung sich befunden hat, als die späteren, welche von Thieren stammten, die bald nach Feststellung der Krankheit geschlachtet worden sind. Es ist mir ein Räthsel, warum im ersten Falle Parasiten vorhanden waren und in den späteren fehlten.

Für die freundliche Einsendung von Separat-Abdrücken Ihrer Arbeiten über Pilze, welche mich sehr interessiren, sage ich Ihnen meinen besten Dank und empfehle mich Ihnen

Hochachtungsvoll

Stuttgart, 22. März 1868. Weiss.

Eine kranke Lunge erhielt ich etwas später durch die grosse Freundlichkeit des Herrn Professor Weiss. Sie war begleitet von folgenden Zeilen:

Geehrtester Herr Professor,

Gestern Abend erhielt ich ein Stück Lunge von einem lungenseuchekranken Rinde und ich säume nicht, es sogleich an Sie abzusenden, damit es möglichst frisch in Ihre Hände gelange. In den von mir untersuchten Proben der ausgedrückten blutigen und lymphatischen Flüssigkeit vermochte ich abermals nicht Spuren pflanzlicher Parasiten aufzufinden. Ob Sie wohl glücklicher sind?

Freundlichst empfiehlt sich Ihnen

Stuttgart, 9. April 68. Weiss.

Zürn und ich fanden auf zarten Querschnitten das ganze interloculare Bindegewebe der Lunge dicht erfüllt mit den in Figur 3 dargestellten Pilzgebilden. Es fanden sich kleine runde Cocci, in lebhafter Bewegung, ausserdem Ketten von 2 bis 100 und mehr Individuen, alle in lebhafter schlangenartiger Bewegung. Es waren offenbar sogenannte Vibrionen in Form der Vibrio lineola Ehrenb., aber nicht algischen, sondern pilzlichen Ursprunges. Die längeren Ketten hatten oft knieförmige Biegungen, um welche sie sich im Winkel hin und her drehten. Die Gliederung war bei einzelnen deutlich, bei anderen weniger. Sie waren sehr zart

indessen mit starkem Immersionssystem immerhin recht deutlich zu sehen.

Ich stellte eine beträchtliche Anzahl von Kulturversuchen mit diesen Organismen an und gelangte auch zu einem bestimmten Resultat. Da aber voraussichtlich Jahr und Tag vergehen musste, bis ich zur Veröffentlichung desselben kam, so zog ich es vor, einstweilen Zürn um Veröffentlichung des Thatbestandes in der Lunge zu bitten. Ich versäumte dabei, Zürn mit dem Brief von Herrn Professor Weiss bekannt zu machen. Er wusste wohl nicht einmal, von wem ich das Untersuchungsmaterial erhalten hatte und ich war daher die Veranlassung zu einer von ihm ganz unbewussten Vernachlässigung der Priorität des Herrn Professor Weiss, dessen Verdienste ich bei meiner später beabsichtigten Veröffentlichung auf alle Fälle vorangestellt haben würde.

Zürn veröffentlichte den Thatbestand in einer thierärztlichen Zeitschrift.

Darauf erschien ein kleiner Artikel von Weiss, worin er sich über unsere Uebergriffe beklagte.

Mir that es ungemein leid, dass er sich nicht zuvor schriftlich bei mir beklagt hatte und ich erklärte ihm brieflich, wie die Sache zusammenhing.

Darauf schrieb er mir:

Geehrtester Herr Professor,

Eine mehrtägige Abwesenheit von hier verhinderte mich an der früheren Beantwortung Ihres Briefes vom 19. d. M., ich muss deshalb um Entschuldigung bitten, dass dies nicht früher geschehen ist.

Aus der Art der Mittheilung des Herrn Zürn in der Wochenschrift für Thierheilkunde musste ich zu der Ansicht gelangen, es sei mein Name in der Pilzangelegenheit absichtlich verschwiegen worden und deshalb sah ich mich veranlasst, die kurze Berichtigung einzusenden; da ich nun aber aus Ihrem Brief ersehen habe, dass es Sache des Zufalls war, so bin ich vollkommen zufrieden gestellt und bitte Sie, wenn Sie Ihre Erfahrungen über den Pilz in der Lunge der lungenseuchekranken Rinder veröffentlichen, meinen Namen nur in der einfachsten Weise zu erwähnen. Ich habe seither keine Gelegenheit mehr gehabt, lungenseuchekranke Lungen zu untersuchen, sah aber kürzlich

im Schleim der Darmschleimhaut des Hundes zweierlei oder dreierlei Gebilde, von denen die eine Art Vibrionen, die anderen Pilze zu sein schienen und lege eine skizzirte Abbildung (unsere Figur 5) hier bei. Die mit a bezeichneten Formen sah ich schon früher auch im Darmschleim des Pferdes in Unzahl vorkommen; es sind stäbchenförmige Körperchen, welche bald gerade, bald zitternd und auch in wirbelnder Weise sich bewegen, was bei den anderen Geschöpfen nicht der Fall ist. Es scheinen diese Organismen bei ganz gesunden Thieren stets in Menge vorhanden zu sein und es hält nicht schwer, sie unter den Schleimkörperchen und Epithelialzellen des Darmschleims herauszufinden.

Freundlichst empfiehlt sich Ihnen

Stuttgart, 30. Juni 1868. Dr. Weiss.

Vorstehendes zeigt, wie harmlos die Berührungen waren, aus denen Leute, welche gern im Trüben fischen möchten, so gehässige Auslegungen geschöpft haben.

Der pflanzliche Befund in dem Innern der kranken Lunge, wie er auf zarten Schnitten bei 600facher Vergrösserung hervortrat, bestand aus einzelnen oder zu zwei bis vielen kettenförmig gereihten Cocci (Fig. 3 Taf. VI).

Sie waren sämmtlich in eigenthümlicher Vibrionenbewegung. Bei den längeren Ketten war bisweilen die Gliederung sehr deutlich (k Fig. 3), bei anderen dagegen weniger deutlich (b Fig. 3). Diese hatten besonders ein Bacterien oder Vibrionen ähnliches Ansehen und würden auch von Jedem anfänglich für solche Gebilde genommen sein. Alle längeren Ketten bewegen sich bald schlangenartig, bald im Zickzack und als ob sich Bruchstücke davon trennen wollten.

In diesem Frühjahr erhielt ich durch die Güte des Herrn Physikus Dr. Bender zu Camburg Lymphe von einem lungenseuchekranken Rinde von Berlin. Es fanden sich darin genau die nämlichen Gebilde (Fig. 4 Taf. VI) in nicht minder lebhafter Bewegung. In beiden Fällen schwärmten eben sämmtliche vorhandene Cocci, gleichviel ob einzeln oder in Ketten. Mit Molekularbewegung hat diese vibrionenartige Bewegung nichts gemein. Sie kann nur Folge der Lebensvorgänge im Plasma, der Contractilität und Saftaufnahme sein.

In Figur 5 geben wir ähnliche Gebilde, welche Herr Professor Weiss im Darmschleim des Hundes fand. Ich habe mehrfach gezeigt, dass im Darm des Menschen und der höheren Wirbel-

thiere und zwar durch den ganzen Nahrungskanal hindurch solche Gebilde vorkommen und dass sie bei der Verdauung von wesentlicher Bedeutung sind. Die von Herrn Professor Weiss gefundenen Mycothrix-Ketten (Figur 5) sind aber von weit grösseren Dimensionen, insbesondere weit dicker als die bei der Lungenseuche, denn sie sind bei 300facher Vergrösserung gezeichnet, unsere Figg. 3 und 4 dagegen bei 600facher und dennoch erscheinen diese weit schmäler als jene.

Rotzkrankheit der Pferde (Fig. 6 Taf. VI).

Bei'm Rotz befinden sich im Blut, in der Kehlgangdrüse und in der Stirnhöhlenschleimhaut Cocci von ganz gleicher Beschaffenheit in grosser Menge. Die einzelnen Cocci (a Fig. 6 Taf. VI) sind fast ohne Bewegung, verändern aber ihre Gestalt. Sie sind nicht kugelig, wie sie bei mässiger Vergrösserung erscheinen, sondern unter dem Immersionssystem unterscheidet man an ihnen bald einen, bald mehre schwanzförmige Fortsätze. Bisweilen findet man die Cocci im Blut in Zweitheilung begriffen. Auf den Schleimhäuten befinden sich stets ausser den einzelnen Cocci zahlreiche Mycothrix-Ketten, 2—vielgliederig.

Es findet das einfach in dem grösseren Luftzutritt seine Erklärung und lässt sich von vornherein erwarten.

Im Blut sind die Cocci oft zu grossen Ballen, sogen. Kolonieen, Nestern oder Gallertstöcken (h Fig. 6 Taf. VI) vereinigt. Selbstverständlich befinden sie sich dann ganz in Ruhe. Die Cocci sind im Ruhezustand, selbst im Blut, häufig in Keimung begriffen (k Fig. 6 Taf. VI). Zu den Blutkörperchen haben sie ganz dasselbe Verhältniss wie bei der Syphilis und beim Scharlach: sie vermehren sich auf den rothen und weissen Blutkörpern dringen in dieselben ein und fahren im Innern derselben fort, sich zu theilen. Wir geben in Figur 7 nochmals eine Abbildung der Blutkörperchen*).

Die Figuren a—d bedeuten rothe Blutkörperchen, die Figg. A—F dagegen weisse. Der Parasit ist in Gestalt grösserer oder kleinerer meist einzelner Cocci sichtbar. Beide Arten von Blut-

*) Vergl.: Mykologische Untersuchungen von Ernst Hallier. III. Untersuchung der Parasiten beim Tripper, beim weichen Schanker, bei der Syphilis und bei der Rotzkrankheit der Pferde. Flora 1868 Nr. 19 SS. 289—301 Taf. III.

körperchen sind in ihrer Gestalt sehr verändert. Sie sind oft stark geschrumpft, stets mit Fortsätzen versehen, die entweder lang, fast wimperartig sind oder die Form sehr kleiner Ausbuchtungen haben (B. C. Fig. 7 Taf. VI). An der Basis der längeren Ausbuchtungen sieht man häufig einen Coccus. Die Cocci bilden stets Vacuolen, die man oft sehr deutlich als umgebende Höfe wahrnimmt (A, B, C, F. Fig. 7. Taf. VI).

Amerikanische Rinderpest (Figur 8 Taf. VI).

Ueber diese merkwürdige Krankheit berichtete mir zuerst Herr Professor Elisha Harris in New-York am 22. Sept. 1868 Folgendes:

Dear Sir,

Permit me the privilege and honour to mention to you a discovery made by my assistant in pathological researches, under this sanitary Board, in the Malignant Score of Cattle that have become infected by Texas herds.

This Epizootic suddenly burst forth „par explosion“ in the vast droves of fat beef cattle in the Western prairies about one month after the arrival and intermingling of 40,000 wild cattle from Texas.

I my earliest investigations I sought for Phytozoa or microphytes in all tissues and the blood and bill of the diseased cattle when slaughtered or dead.

My work rewarded in the discovery of a simple form of spore-growth, which at first, we supposed to be a cryptococcus of some kind. And it was necessary to resort to your erudite brochures upon the parasitic Microphytes to ascertain what ground we were upon.

I now believe that we have a cryptococcus modified in some way . . . . . It is so important that very exact scientific researches be pursued in regard to this mycological mystery and this deadly epizootic, that I beg you to inform me if any pupil or expert coworker of yours is accessible to me in America that he may assist and advise in this study.

All our efforts at culture are yet imperfect. From the rabbits that have been killed by feeding on the bill of the diseased bullocks I have only obtained the cryptococcus gut.

I will endeavour to forward specimens of bill to you.

With great regard!

Cor. Sec. 40 Reg. Elisha Harris M. D.

Nachdem ich Herrn Dr. Harris meine Bereitwilligkeit zu erkennen gegeben hatte, eine Untersuchung des fraglichen Organismus vorzunehmen, sandte derselbe mir Galle von einem pestkranken Rinde und schrieb dabei einen sehr ausführlichen Brief, welcher Folgendes von allgemeinem Interesse enthielt:

I must not omit to mention to you how importantly, — perhaps causitively, — this spore — growth seems to be assosiated with the contagium and with the pathological results of this bovine pestilence. The blood is filled with the Cryptococci, ever for days before death as we have found by bleeding an infected bullock before death. And in the bile and biliary ducts the largest and most abundant crops of it are produced: some specimens give us examples that are quite similar to the Cryptococcus guttulatus; and, by keeping the bill for 24 or 48 hours in a warm temperature, — say 78° Fahr. — we find the quantity in a single minimum of the fresh bile then multiplied manyfold.

The unexampled engagement of the liver in this disease and the excessive production of bile when, by acute fatty change, the hepatic cells are half filled by fat and lastly, a beautiful demonstration of reticular construction of the biliary radicles, — all go to show how important may possibly be the irritant or poisonous effect of the Cryptococcus and Micrococcus in bile and blood.

The cattle die of acute and overwhelming Cholaemia and its results. The disease incubates during varying periods from 2 to 3 weeks before the explosion or obvious symptoms of it are seen. Then death usually supervenes in about 48 hours. I have requested our excellent microscopist and histologist Dr. R. Cresson Stiles of this Board of Health to communicate to you in exact terms the discoverics he has made in this field, especially the results of his efforts at „Pilzcultur." . . . . . .

Der betreffende Brief war datirt vom 30. October 1868.

Herr Dr. Harris übersandte mir zweimal Galle von pestkranken Rindern in luftdicht verschlossenen Gläsern. In beiden Fällen war der botanische Thatbestand genau derselbe.

Es liessen sich zweierlei verschiedene Elemente unterscheiden, nämlich erstens Micrococcus (a Fig. 8 Taf. VI). Dieser war in bei Weitem überwiegender Menge vorhanden, wie er denn im Blut ausschliesslich vorzukommen scheint. Wie die Figur zeigt,

sind die Cocci meist einzeln, zum Theil in Vermehrung begriffen, oft kleine stabförmige Ketten bildend.

Ausserdem kommen in geringerer Menge weit grössere Zellen vor (A Fig. 8), welche der Form nach dem Arthrococcus ähneln, aber, zum Theil wenigstens, sich durch Sprossung fortpflanzen nach Art des Cryptococcus. Hie und da sieht man allerdings auch Individuen, welche sich durch einfaches Zerfallen in zwei Theile vermehren. Es scheint also hier eine Mittelform zwischen Cryptococcus und Arthrococcus vorhanden zu sein, ganz ähnlich, wie man sie an der Oberfläche des sauer werdenden Weines oder Bieres beobachtet.

Der Inhalt dieser grösseren Zellen ist bald ein körniges Plasma, bei dem die einzelnen Cocci Vacuolen bilden, bald ein einzelner grosser Plasma-Ballen.

Hundswuth (Figur 10 Taf. VI).

Das Blut eines in Roda an der „stillen Wuth“ erkrankten Hundes bot den schauerlichsten Anblick dar. Fast sämmtliche Blutkörper (sp. Fig. 10 Taf. VI) waren in eine fettähnliche Masse verwandelt, oft zu grossen fettartigen Tropfen oder Ballen vereinigt, oft in kleinere Fetttröpfchen zertheilt. Hie und da waren nadelförmige Krystalle zerstreut (k Fig. 10 Taf. VI). Ausser diesen Vorkommnissen enthielt das Blut ausserordlich grosse Massen eines sehr kleinen unbeweglichen Micrococcus (m Fig. 10 Taf. VI), welcher bald einzeln, bald in Kolonieen auftrat.

Milzbrand der Rinder (Figur 11 Tafel VI).

Bei'm Milzbrand sind bekanntlich zuerst von Brauell, später von mehren Anderen sogenannte „Bacterien“ gefunden worden. Diese Bacterien sind nichts Anderes als Micrococcus, von dem wir jetzt noch dahin gestellt lassen, ob er von einem Pilz oder von einer Alge stammt. Der Micrococcus des Milzbrandes, oder, wenn man will, die „Bacterien“ dieser Krankheit (Fig. 11 Taf. VI) ähneln durchaus den Vorkommnissen auf den Schleimhäuten bei der Rotzkrankheit und denjenigen im interlocularen Bindegewebe der Lunge lungenseuchekranker Rinder (Fig. 4 Taf. VI). Die stäbchenförmigen Körper im Blute bei milzbrandigen Rindern (Fig. 11 Taf. VI) haben aber eine sehr lebhafte Bewegung, wodurch sie leicht unterscheidbar sind. Keineswegs sind alle Cocci und Ketten stabförmig, vielmehr sieht man fast kugelige Cocci neben allen

Zwischenstufen (Fig. 11) bis zu langen meist sehr dünnen Stäbchen. Die Bewegung, welche so grosse Aehnlichkeit mit derjenigen der Oscillarineen hat, ist lediglich Folge der Lebenserscheinungen des Plasma's. Die einzelnen Cocci bewegen sich kreiselförmig, die längeren Stäbe sind stets gegliedert, wenn auch die Gliederung oft nur sehr undeutlich sichtbar ist. Natürlich hat jedes Glied, da es ein besonderer Coccus ist, seine Beweglichkeit und theilt sie der ganzen Kette mit.

Die Kette (Bacterium) bewegt sich schlangenförmig oder richtiger als ein hin und her schwankender Stab, der in Folge der Gliederung hie und da in Folge des Schwankens Einknickungen erhält. Daher ist bei flüchtiger Betrachtung die Bewegung eine schlangenförmige. Wer diese Cocci und Ketten mit Krystallen verwechseln kann, der ist überhaupt völlig unfähig, derartige Untersuchungen zu machen. Krystalle kommen wohl hie und da im Milzbrandblut vor, haben aber mit den pflanzlichen Vorkommnissen keine Aehnlichkeit.

Milzbrand des Schweins (Fig. 12 Taf. VI).

Die pflanzlichen Vorkommnisse sind denen bei'm Milzbrand des Rindes überaus ähnlich. Ich fand im Blut Cocci und kleinere oder grössere stabförmige Ketten derselben in ähnlicher Bewegung wie bei'm Milzbrand des Rindes. Die Stäbchen waren in den von mir untersuchten Fällen sehr zart und kleiner als bei'm Rinder-Milzbrand, auch weniger häufig; doch können diese Dinge nicht als wesentliche Unterschiede aufgefasst werden. Das Ueberwiegen der einzelnen Cocci war auffallend.

c) Krankheiten der Insekten.

Gattine der Seidenraupen *).

Im Frühjahr 1868 wurde mir von Herrn Oekonomierath v. Schlicht in Potsdam die ehrenvolle Aufforderung zu Theil, mich mit dem pflanzlichen Parasiten der berüchtigten Gattine der Seidenraupen zu beschäftigen.

*) Vgl. E. Hallier, Untersuchung des pflanzlichen Organismus, welcher die unter dem Namen Gattine bekannte Krankheit der Seidenraupen erzeugt. Extra-Abdruck aus dem Jahresbericht über die Wirksamkeit des Vereins zur Beförderung des Seidenbaues für die Provinz Brandenburg im Jahre 1867—1868. Berlin 1868.

Mit Freuden folgte ich diesem Auftrag, überzeugt, dass bei einem so einfachen Organismus wie derjenige der Seidenraupe es weit leichter sein müsse, die Rolle aufzudecken, welche der Parasit bei der Krankheit spielt, als dies bei den Krankheiten des so komplizirt gebauten menschlichen Körpers der Fall sein kann. Ich wurde bei dieser Arbeit durch Materialsendungen von Seiten des Herrn Oekonomieraths v. Schlicht und des Königlichen Hoflieferanten Herrn Kommerzienrath Heese in Berlin sowie später des Herrn Töpffer zu Töpffer's Park in Stettin freundlichst unterstützt und sage diesen Herren verbindlichsten Dank. Meine Arbeit wurde in überraschender Weise vom Erfolg belohnt, denn wenn auch noch mehre wichtige Fragen unbeantwortet bleiben und Chemikern sowie Zoologen zur Beantwortung empfohlen werden mussten, so gab doch der Parasit in Bezug auf die Frage nach seinem Ursprung eine so präzise und bestimmte Antwort, dass sich der Ort und die Art der Einwanderung desselben in den thierischen Organismus genau bestimmen liess, so dass man leicht Mittel und Wege angeben kann, wo und wie dem Uebel zu steuern sei. Später hat sich aus dieser Untersuchung ein besonderes Zuchtverfahren hervorgebildet, welches bereits in dieser Zeitschrift*) kurze Besprechung gefunden hat.

Um nicht den Anschein zu geben, als wollte ich mir die Priorität für die Entdeckung derjenigen Hefeform vindiciren, welche die Gattine hervorruft, bin ich genöthigt, eine kurze Uebersicht über die Geschichte dieser Krankheit zu geben. Dabei kann ich aber nicht umhin, mit der Geschichte der Muscardine zu beginnen, weil man früher beide Krankheiten sehr häufig verwechselte.

Krankheiten der Seidenraupe sind schon seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt; aber es dauerte 80 Jahre, bevor man die beiden wichtigsten seuchenartigen Erkrankungen der Seidenraupen wissenschaftlich unterscheiden lernte. Von diesen ist die Muscardine früher bekannt gewesen, die Gattine weit später. Nach Boissier de Sauvages soll eine Seidenraupenkrankheit vor dem Jahre 1763 aus Piemont durch kranke Eier in Frankreich eingeschleppt sein. Er nennt sie Muscardine und beschuldigt den Mangel an Lüftung im geheizten Raum als die Ursache. Für kontagiös hält er die Krankheit nicht. Der Saft der

---

*) Bd. I Heft 2 S. 190: J. Zorn, Ueber die Vorkehrungsmassregeln gegen die Gattine-Epidemie.

kranken Raupe reagirt stark sauer. Auch Pomier hält die Krankheit nicht für kontagiös, denn er sieht, dass kranke Raupen, den gesunden beigemengt, diese nicht anstecken.

Schon zu Anfang unseres Jahrhunderts hatte sich unter den praktischen Seidenzüchtern die Ansicht verbreitet, dass die Muscardine Folge einer Schimmelbildung sei; aber von den Gelehrten wurde diese Ansicht lebhaft bekämpft, so namentlich 1808 durch Nysten, 1810 durch Paroletti, 1816 durch Dandolo und 1818 durch Vincent de St. Laurent. Wahrscheinlich ist in den Arbeiten dieser Forscher mehrfach die Muscardine mit der Gattine verwechselt worden. Fast gleichzeitig (1820) suchten die Italiener Foscarini, Confligliachi und Brugnatelli die Contagiosität der Muscardine nachzuweisen, und die letztgenannten beiden Forscher erkannten in dem Contagium einen Schimmelpilz. Bonafous, welcher im Jahre 1821 noch auf das Lebhafteste die Contagiosität der Muscardine bestritten hatte, gab diese doch 8 Jahre später unbedingt zu. Den genaueren Nachweis, dass die Muscardine durch einen Schimmelpilz hervorgerufen wird, gab zuerst Bassi im Jahre 1835. Balsamo nannte ihm zu Ehren den Pilz Botrytis Bassiana. Der Name „Muscardine" entstand in der Provence durch einen Vergleich der Leiche des an der Krankheit gestorbenen Thieres mit einer Art länglicher Kuchen, während „Gattine" ein Kätzchen bedeutet. Bei der Muscardine tritt bis kurz vor dem Tode durchaus keine Veränderung in der äusseren Erscheinung der Raupe ein und dadurch unterscheidet sich die Krankheit sehr leicht von der Gattine, wo der Körper ganz einschrumpft, missfarbig wird und zuletzt in Fäulniss übergeht. Uebrigens haben wir bei Gelegenheit unserer Arbeit über die Muscardine des Kiefernspinners gezeigt, dass diese Unterschiede nicht streng stichhaltig sind.

Vielmehr finden sich die verschiedenen Formen des Erstarrens, Einschrumpfens oder Faulens bei beiden Krankheiten, nur dass bei der Muscardine das Erstarren, bei der Gattine die jauchige Fäulniss am häufigsten ist. Niemals erscheint bei der Gattine der Pilz als Schimmel auf der Leiche.

Bassi übertrug die Conidien der Botrytis Bassiana auf gesunde Seidenraupen und rief dadurch die Muscardine hervor. Audouine bestätigte und erweiterte diese Untersuchungen.

Eine wesentliche Erweiterung fanden dieselben im Jahre 1836 durch Montagne. Dieser produktive Mykolog wies nach, dass

nach Aussaat der Sporen von Botrytis Bassiana auf die gesunde Seidenraupe sich in deren Körper schon am zweiten Tage eine grosse Menge von Fäden gebildet hat, welche an allen ihren Zweigen kurze cylindrische Fortpflanzungszellen abschnüren. Selbstverständlich folgt daraus nicht, was Herr de Bary daraus hat folgern wollen: dass nämlich der Muscardine-Pilz stets von aussen eindringe.

Weit später, nämlich im Jahre 1852, fand auch Vittadini die Abschnürung der zylindrischen Fortpflanzungszellen im Blut der Seidenraupen.

Herr Bary hat im Jahr 1867, auf die Angaben Vittadini's sich stützend, aber offenbar, ohne die Arbeit von Montagne zu kennen, jene Zellen unter dem Namen „Cylinderconidien" auf's Neue beschrieben *).

In der Form der Botrytis mit endständigen Conidien bricht nach Montagne wie nach allen späteren Forschern der Pilz erst nach dem Tode der Seidenraupe aus deren Körper, besonders aus den Tracheenöffnungen hervor. Keineswegs aber ist diese Erscheinung der Schimmelform auf der Leiche bei der Muscardine nothwendig. Sehr oft fault die Leiche; dann schimmelt sie nicht, sondern wird jauchig.

Sehr richtig hat schon Montagne gesehen, dass die Conidien bald scheinbar in kleinen Köpfchen, bald in Ketten beisammen stehen. Er sagt aber ausdrücklich, und ich kann das vollkommen bestätigen, dass oft 2—5 Conidien simultan abgeschnürt werden und in kleinen Wirteln stehen. Herr Kollege de Bary, welcher das Gegentheil angiebt, hat hier einmal wieder äusserst flüchtig und unvollständig beobachtet. Turpin beobachtete 1836 den Muscardine-Pilz auf verschiedenen anderen Raupen. Montagne machte die Beobachtung, dass die Hyphen der Botrytis zuletzt wie bei einer Isaria stammförmig zusammentreten. Auch das habe ich vollkommen bestätigt gefunden.

In dieses einfache Verhältniss hat de Bary durch seine Angaben über Isaria auf Raupen eine gräuliche Verwirrung gebracht.

Im Jahre 1837 schlug Bérard gegen die Muscardine Waschungen mit Kupfervitriol und Räucherungen mit Schwefel vor. Ich will bei dieser Gelegenheit nicht unbemerkt lassen, dass ich das An-

*) Botanische Zeitung 1867 Nr. 1—3.

brennen von Schwefel nach vollendeter Campagne für das beste Desinfectionsmittel des Zuchtlokals und der Apparate halte. Robinet erklärte im Jahr 1843 die im Raupenkörper gebildete Säure für Milchsäure.

Remak zeigte im Jahr 1845, dass bisweilen die an der Muscardine zu Grunde gegangenen Puppen keine Spur der Botrytis Bassiana, wohl aber andere Schimmelpilze erkennen lassen, so z. B. nach der Bestimmung von Klotsch: Trichothecium roseum Lk., Sporotrichum conspersum Fr., Sp. virescens Lk., Eurotium herbariorum Lk. Unter diesen wurde das Trichothecium häufig, die übrigen Pilze nur je einmal angetroffen und wirklich ist unter allen Schimmelbildungen auf moderndem Maulbeerlaub das Trichothecium die häufigste.

Eine vortreffliche Arbeit über die Muscardine erschien im Jahr 1847 von Guérin-Méneville. Namentlich die äusseren Veränderungen der Raupen und Puppen sind durch gute Abbildungen erläutert. Vier Jahre später beobachtete Guérin-Méneville an den Blutkörpern der an der Muscardine gestorbenen Raupen kontraktile Bewegungen. Das Blutkörperchen sendet kleine Fortsätze aus, verlängert und verkürzt dieselben u. s. w. Diese schöne Beobachtung ist später bekanntlich mehrfach, auch bei'm Blut des Menschen wiederholt worden, ohne dass man die Arbeit von Guérin-Méneville kannte, dem die Priorität zukommt.

Eine sehr wichtige Beobachtung machte ferner Guérin-Méneville an den Blutkörperchen kranker Raupen. Er sah nämlich, dass dieselben Kügelchen von 0,001—0,002 mm. im Durchmesser einschliessen, welche die Blutkörper als amöbenartige Zellen verlassen. Diese Thatsache, welche von vielen späteren Beobachtern übersehen worden ist, habe ich für die Gattine durchaus bestätigen können und bekanntlich (Heft I Bd. I dieser Zeitschrift) habe ich später dieselbe auch bei der Muscardine konstatirt.

Diese kleinen amöboïden Zellen oder richtiger Cocci, welche Guérin-Méneville „Hématozoides" nennt, sind bei der Gattine, wie ich unten zeigen werde, ebensowohl wie bei der Muscardine der Micrococcus des diese Krankheiten hervorrufenden Pilzes. De Bary verwechselt diese kleinen Körper später mit den von Montagne 1835 entdeckten, von Vittadini 1852 bestätigten, meist zylindrischen oder stabförmigen Fortpflanzungszellen (Cylinderconidien), mit denen sie keine Aehnlichkeit haben und deren Verhältniss zu ihnen wir schon in der Arbeit über die Muscardine

erörterten*). De Bary ist durchaus unfähig zur Beobachtung sehr kleiner Zellen oder Cocci, sonst könnte er dieselben unmöglich übersehen haben. Sowohl Guérin-Méneville als auch Robert Hartig und ich haben jedes Mal bei der Muscardine den Micrococcus im Blut der Raupen gesehen; sie werden also wohl ein konstantes Vorkommniss bei dieser Krankheit sein. Sie vergrössern sich nach Guérin-Méneville und vermehren sich ausserordentlich. Auch das habe ich bestätigt, ebenso wie die endliche Keimung der zum Arthrococcus vergrösserten Cocci unter der Oberhaut der Raupe, welche ebenfalls schon von Guérin-Méneville beobachtet wurde. Dass man, wie zahlreiche Forscher schon bald nach dem Bekanntwerden des Pilzes gezeigt haben, die Muscardine durch Uebertragung der Botrytis auf die Haut erzeugen könne, beweist natürlich nicht, dass die Krankheit immer und nur auf diesem Wege entstehen könne und müsse; aber wenn auch wirklich das Eindringen des Mycelium in die Haut der Raupe der einzige Weg der Aufnahme wäre, so lässt sich doch gar nicht absehen, wie ein Pilz in das Innere einer zur Gährung geneigten Flüssigkeit eindringen sollte, ohne Micrococcus oder andere Hefeformen auszubilden. De Bary hat hier, wie überall, wo es auf sehr kleine Körper ankommt, höchst oberflächlich beobachtet und höchst leichtfertig erklärt.

Die kleinen Körper, welche von den Blutkörpern verschluckt und transportirt werden, sind Micrococcus. Nachdem sie die Blutkörper verlassen haben, schwellen sie nach Guérin-Méneville allmählig zu grösseren eiförmigen Körpern, d. h. zu Arthrococcus an und erregen saure Gährung. Unter der Haut der Raupe keimt endlich der Arthrococcus, die Keimlinge bilden durch Theilung und Abschnürung „Cylinderconidien", welche abermals keimen u. s. w.

Robin**) hat im Jahr 1853 die Arbeiten über die Muscardine übersichtlich zusammengestellt. Die Gattine kennt er noch nicht als Pilzkrankheit. Später haben Vittadini, De Bary und mehre Andere einzelne Beiträge zur Kenntniss der Botrytis Bassiana und verwandter Pilzformen geliefert. Noch ist hervorzuheben, dass Montagne schon 1852 in einem Brief an Robin auf

*) Vergl. diese Zeitschrift Heft I Bd. I Taf. I Fig. 1—14.

**) Chr. Robin, Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants. A Paris 1853.

die grosse Aehnlichkeit zwischen Botrytis Bassiana Balsamo und Stachyidium diffusum Fries (Botrytis diffusa Dittmar und Greville) aufmerksam macht.

Wenn auch die praktischen Seidenzüchter schon früher die Gattine von der Muscardine unterschieden, so erregte jene doch die Aufmerksamkeit der theoretischen Forscher erst spät. Selbst Cornalia, welcher die seitdem so berühmt gewordenen Cornalia'schen Körperchen im Jahr 1856 kannte und beschrieb, hielt sie für das Produkt einer Gewebsmetamorphose und verkannte ihre parasitische Natur. Charrel (1857) kannte die von Späteren so vielfach bestätigten sauren Eigenschaften des Saftes der mit Gattine befallenen Raupen und nannte die Krankheit Acétotrophie. Wir haben aber schon gesehen, dass auch bei der Muscardine der Saft sauer reagirt, dass also hiemit gar kein Unterscheidungsmerkmal für beide Krankheiten gewonnen ist. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass Lebert*) das Verdienst hat, zuerst (1858) den Parasiten der Gattine in den Körpern des Cornalia mit Sicherheit erkannt zu haben. Lebert wies nach, dass die genannten eiförmigen Körperchen sich durch Theilung vermehrten und diese Beobachtung wurde von Nägeli bestätigt. Chemische Untersuchungen von Städeler zeigten, dass das Blut kranker Raupen weniger Benzin und Harnsäure enthalte als das der gesunden. Im Gegensatz zu anderen Forschern wird hiebei angegeben, dass das Blut gesunder Raupen sauer reagire. Haberlandt hat die Untersuchungen bereits nicht nur bestätigt, sondern in mehren Punkten erweitert. Noch im Jahr 1866 ist er freilich geneigt, die Körper des Cornalia für eine Modification der Blutkörperchen zu halten**), aber 1868 weist er nach, dass es nicht nur mit der von Lebert entdeckten Vermehrung durch Zweitheilung seine völlige Richtigkeit habe, sondern dass ausserdem diese Körperchen aus sehr kleinen Kernen durch allmählige Anschwellung entstehen können. Ich habe weiter unten zu zeigen, dass diese Beobachtung Haberlandt's vollkommen richtig ist.

In den letzten beiden Jahren haben auch die Franzosen und Italiener sich eifrig mit der Gattine beschäftigt, im Ganzen aber

---

*) Jahresbericht über die Wirksamkeit des Vereins zur Förderung des Seidenbaues für die Provinz Brandenburg im J. 1856—1857. Berlin 1858.

**) Die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen. Wien 1866.

mit geringem Erfolg, was zum Theil in ihrer gänzlichen Unkenntniss der deutschen Literatur begründet ist *).

Werthvoll ist die Beobachtung von Béchamp, dass die in kranken Seidenraupen vorkommenden Körperchen als Hefe Alkoholgährung, Essigsäuregährung u. s. w. einzuleiten vermögen **).

Pasteur bestätigt die Theilung dieser Körperchen, welche schon so viel früher von Lebert und Nägeli nachgewiesen war, und ebenso liefert er den Nachweis, dass die Krankheit durch das Laub verbreitet wird und, was übrigens längst bekannt war, sich auf die Eier vererbt. Keimungsversuche gelangen zuerst Béchamp. Die keimenden Körperchen des Cornalia brachten ein Mycelium hervor, welches offenbar einem entwickelteren Pilze angehören musste ***). Diese Entdeckung ist jedenfalls eine der wichtigsten in der Geschichte der Gattine. Ueber die interessante Arbeit von Balbiani haben wir bereits im zweiten Heft dieser Zeitschrift (S. 231) ausführlich Bericht erstattet. Gegen Pasteur und Béchamp bestreitet Balbiani die Vermehrung der Corpuscula. Schon beim ersten Bekanntwerden der Gattine war in Italien die Ansicht aufgetaucht, dass eine Degeneration des Laubes, namentlich ein zu geringer Stickstoffgehalt desselben, die Gattine hervorrufe. Nach den Arbeiten von Lebert, Haberlandt und Pasteur verdiente diese Ansicht kaum noch einer Erwähnung, wenn sie nicht auch in Deutschland neuerdings wieder aufgetaucht wäre †). Nach dieser Ansicht wäre geringerer Stickstoffgehalt der Blätter die Ursache der Krankheit. Haberlandt hat schon auf das Schlagendste das Unrichtige dieser Vorstellung und der zu ihrer Rechtfertigung aufgestellten Berechnungen nachgewiesen. Er zeigte erstlich ††) durch Zusammenstellung sehr verschiedener chemischer Analysen des Laubes, dass gar kein Zusammenhang zwischen dem Stickstoffgehalte des Laubes und der Gattine nach-

*) Es ist erstaunlich, dass Männer wie Pasteur über derartige Dinge schreiben, ohne die Arbeit von Lebert zu kennen.

**) Es ist hier von einer scheinbar verschiedenen Krankheit, der „Pébrine", die Rede, deren Verschiedenheit aber noch keineswegs auf einen sicheren Ausdruck gebracht.

***) Comptes rendus des seánces de l'ac. d. sc. Paris 1867. Tom. 64.

†) J. v. Liebig, Ueber die Seidenraupenkrankheit. 1867. Ferner: Allgem. deutsche Zeitschrift für Seidenbau. Bd. 1 Nr. 3. 4.

††) Vgl. dafür besonders: Neue Beiträge zur Frage über die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen. Potsdam 1867. Ung. Altenburg 1866.

weisbar sei und dass die Raupen auch bei dem stickstoffärmsten Laube weit mehr Stickstoff erhalten, als sie assimiliren können und zu ihrer Ernährung bedürfen. Dass der Stickstoffgehalt des Laubes keine ätiologische Bedeutung habe, geht aus meinen unten mitzutheilenden Untersuchungen zur Genüge hervor. Es wird hier, wie so oft, die eigentliche Ursache mit den disponirenden Momenten verwechselt. Dass, wenn der Krankheitskeim schon vorhanden ist, die schlechte Beschaffenheit des Laubes disponirend einwirken kann, bedarf kaum der Versicherung. In einzelnen Fällen, nämlich überall da, wo die Krankheit in Folge der Affection des Laubes durch den Pilz autochthon zum Ausbruch kommt, kann sehr gut Beides, nämlich Abnahme des Stickstoffgehalts im Laube und Erkrankung der Raupen, parallel neben einander gehen. Wer aber das Erste als Ursache des Zweiten ansehen wollte, der würde einen groben Missgriff begehen. Es haben vielmehr beide Erscheinungen eine gemeinsame Ursache. Ich habe weiter unten zu zeigen, dass der Pilz vom Laube in die Raupen gelangt, dass er das Laub in dieselbe saure Gährung versetzen kann wie den Darminhalt der Raupe, dass er oft schon auf dem Laube vorhanden ist, wenn das blosse Auge noch keine Spur von ihm entdeckt. Analysirt also der Chemiker solches Laub, so kann sehr leicht der Irrthum sich einschleichen, als sei das Laub frei vom Pilz und der geringere Stickstoffgehalt die Ursache der Gattine. Solche Vorstellung kann sich aber niemals einschleichen, wenn ein Chemiker und ein Botaniker gemeinsam arbeiten, sondern nur dann, wenn der Chemiker allein an die Arbeit geht ohne Kenntniss der botanischen Untersuchungen und ohne Rücksichtnahme auf dieselben.

Eine gewiss höchst anerkennenswerthe Bestrebung unserer Zeit ist die seit 1867 angebahnte Errichtung einer Versuchsstation für Zwecke des Seidenbaues in Oesterreich. Die Station soll nach dem Beschluss des Seidenbaukongresses die Bedingungen zur Entwickelung der Seidenraupenzucht überhaupt erforschen, Akklimatisation fremder Raçen vornehmen und die Ursachen der Krankheiten der Seidenraupen aufdecken *). In Norddeutschland dürfte meine seitdem in's Leben getretene Versuchsstation für Seidenbau zur Zeit wohl noch die einzige sein.

*) Vgl. u. a. Preussische Annalen der Landwirthschaft. 1868. Die landwirthschaftl. Versuchsstationen, herausgeg. von Prof. Fr. Nobbe. Bd. X. Nr. 1.

Wenn es mir nun vergönnt sein mag, ein Wort darüber voranzuschicken, wie sich meine Arbeit zu den Resultaten bisheriger Forschung und praktischer Erfahrung verhält, so muss ich bekennen, dass sich auch hier wieder der alte Satz bewährt, dass die Praxis gewissermassen instinktiv ergreift, was die theoretische Forschung als richtig weit später nachweist.

Ich habe als Ursache der Seidenraupenkrankheit einen Pilz nachgewiesen, der sich über den grössten Theil der alten Welt verbreitet, also wahrscheinlich auch in China und Japan nicht fehlt. Ich habe zu zeigen, dass dieser Pilz den Maulbeerbaum ebenso gut wie andere Holzgewächse befällt, dass er, von den Raupen gefressen, die Körper des Cornalia im Nahrungskanale zur Ausbildung bringt. Ich habe ferner zu zeigen, dass der Pilz in Folge seiner grossen Verbreitung in der Natur auch in die Zuchten gerathen kann, wenn diese auf irgend eine Weise, so z. B. durch Anhäufung von Laub, durch mangelhafte Lüftung, Feuchtigkeit, Unreinlichkeit u. s. w. die Schimmelbildung begünstigen. Es folgt also aus dem Allen, dass die Chinesen eben deshalb weit seltener von Seidenraupenkrankheit zu leiden haben als wir, weil sie auf die Kultur des Maulbeerbaumes wie auf die Seidenraupenzucht überhaupt eine ganz pedantische Sorgfalt verwenden *). Nun wird es bei einem europäischen Kulturvolke, welches nicht unter dem unabweislichen Gebot pedantischer Lebensregeln und Vorschriften der Etikette steht, wie das chinesische, niemals an Einzelnen fehlen, welche durch Nachlässigkeit, Unreinlichkeit, Unordnung und Unwissenheit sich selbst um die Ernte oder einen Theil derselben bringen, und aus diesem Grunde wird die Krankheit der Seidenraupen in Europa niemals aufhören. Aber es ist doch schon viel gewonnen, wenn der einzelne Züchter einsieht, dass es einzig und allein von ihm abhängt, ob seine Ernte eine vorzügliche oder eine minder gute sein werde. Es ist schon viel gewonnen, wenn man den Nachweis führen kann, welche Ursachen die Krankheit hervorrufen und durch welche Maassnahmen sie vermieden werden kann.

Und auch in Deutschland ist auf manchen Uebelstand, der zu den disponirenden Veranlassungen der Gattine gehört, schon vielfach aufmerksam gemacht worden. Mehrfach hat man auf

*) Vgl. E. Reichenbach, Ueber Seidenraupenzucht und Cultur des Maulbeerbaums in China. München 1867.

kühle Aufbewahrung der Eier und mässige Temperatur im Zuchtlokal hingewiesen *). Ebenso giebt es für die Kultur des Maulbeerbaums manchen praktischen Wink, welcher allgemeine Befolgung verdiente **). Ganz besonders muss ich betonen, dass der mehrfach gemachte Vorschlag, nur Blätter von Wildlingen zur Fütterung zu verwenden, welche an einem warmen, sonnigen, wo möglich nach Süden abhängigen Orte, auf mässig schwerem Boden stehen, völlig richtig ist. Nicht genug kann ich warnen vor Heckenanlagen, besonders an niedrigen Orten ***), denn gerade solche hegen und pflegen den Parasiten.

Eine sehr ausführliche Belehrung über den Maulbeerbaum, seine Cultur u. s. w. findet man in einem französischen Werke, welches von Séringe herrührt †).

Noch auf einen Punkt in meiner unten mitzutheilenden Arbeit möchte ich ganz besonders aufmerksam machen, weil derselbe nicht bloss für die Seidenraupenkrankheit, sondern für die gesammte Parasitologie, insbesondere für die kontagiösen Krankheiten des Menschen von Bedeutung werden kann. Ich meine die Bestätigung der Beobachtung Guérin-Méneville's bezüglich der Blutkörperchen. Es lässt sich in einem gewissen Stadium der Gattine nachweisen, dass kleine Cocci des Pilzes sich innerhalb der Blutkörperchen befinden, dass sie darin wachsen und sich zu kleinen Arthrococcus-Zellen ausbilden. Es dienen also die Blutkörperchen als Transportmittel der Pilzzellen durch den ganzen Raupenkörper, und nur so ist das Vorhandensein derselben im Fettgewebe, in den Muskeln u. s. w. erklärlich. Diese Beobachtung gewinnt an Bedeutung im Verhältniss zu ähnlichen Vorgängen im Blut und Eiter bei Wirbelthieren, insbesondere bei'm Menschen. Die kleinen Cocci, welche die Wirkung des Speichels hervorrufen, dringen in die Speichelkörperchen ein, vermehren sich in denselben und verlassen diese wieder. Im Blute bei Syphilis fand ich auf und in den weissen Blutkörperchen den Micrococcus des Syphilis-Pilzes (Coniothecium syphiliticum), es fand sich der-

---

*) Vgl. die Veröffentlichung des Seidenbauvereins für die Provinz Brandenburg vom April 1867.

**) Vgl. Allgemeine deutsche Zeitschrift für Seidenbau, herausgeg. von Ed. Wartig. Bd. I Heft. 1—8.

***) Vgl. ebendaselbst Nr. 5.

†) N. C. Séringe, Description des Muriers, leurs espèces, variétés, culture, taille. Lyon 1855. Avec Atlas.

selbe Micrococcus in den Eiterzellen bei'm harten wie bei'm weichen Schanker. Es kann also nicht Wunder nehmen, dass er in jedem leidenden Körpertheile bei Syphilitischen vorkommt. Bei der Rotzkrankheit der Pferde lebt ein Micrococcus im Innern der weissen und rothen Blutkörperchen, und Zürn nahm an solchen Blutkörpern kontractile Bewegungen wahr. Ebenso belagert der Micrococcus des Typhus-Pilzes die Blutkörperchen der Typhuskranken. Mag man nun in allen diesen Fällen über das Verhältniss des Pilzes zum Contagium denken, wie man will, soviel steht jedenfalls fest, dass die Natur sich der Blutkörperchen, Eiterkörperchen und Speichelkörperchen als Transportmittel des Pilzes durch den gesammten Organismus bedient. Es mag immerhin sein, dass bei der Muscardine bisweilen das Mycelium durch sein Durchwachsen des gesammten Gewebes an der Penetration betheiligt ist, für die Gattine fällt jeder Versuch einer solchen Erklärung ganz weg, weil überhaupt nur äusserst selten unbedeutende Mycelbildungen stattfinden und das jedenfalls niemals in den früheren Stadien der Krankheit der Fall ist.

Diejenige Krankheitsform, welche die Franzosen Pébrine nennen, ist nur eine Modification der Muscardine und Gattine, die besonders darin besteht, dass Fäulniss eintritt und daher die Micrococcus-Bildung vorherrscht.

d) Ursprung und Bedeutung der Körperchen des Cornalia.

Es waren natürlich die Eier, die Raupen in ihren verschiedenen Lebensstadien, die Puppen und die Schmetterlinge mit ihren Eiern zu untersuchen.

Zur Untersuchung der Eier dienten kranke und gesunde Grains, welche mir der königlich preussische Oekonomierath Herr v. Schlicht gütigst zugehen liess. Erst in diesem Jahre war ich so glücklich, die Eier meiner vorjährigen und diesjährigen eigenen Zucht und Eier von zehn verschiedenen Raçen von Herrn Töpffer untersuchen zu können. Hier muss zunächst unterschieden werden, was sich an der Oberfläche der Eier und was sich im Innern derselben befindet. Beiderlei Vorkommnisse können sehr leicht mit einander verwechselt werden, wenn man die Eier bloss zerquetscht urd den ausgetretenen Saft untersucht. In diesem Falle mischen sich natürlich die der Oberfläche des Eies anhaftenden Körperchen mit dem Safte des Embryo. Es ist daher

durchaus nothwendig, die sorgfältig abgelöste Eischale für sich zu untersuchen.

An dieser Eischale sieht man bei Eiern, welche von kranken Schmetterlingen stammen, am Rande häufig anklebende Körnchen von ausserordentlich geringen Dimensionen. Am deutlichsten sieht man diese kleinen, meist kugeligen Körner bei auffallendem Licht, verstärkt durch die Beleuchtungslinse, mit Hülfe starker Immersionssysteme. Ganz gesunden Eiern fehlen meistens diese Körnchen gänzlich, auch sind sie keineswegs immer am kranken Ei sichtbar, man kann sie daher nicht zur Unterscheidung der kranken Eier von den gesunden benutzen. Als Unterscheidungsmittel sind sie auch deshalb unbrauchbar, weil sie der stärksten Vergrösserungen von 1500—2000fach lineare sowie der besten Beleuchtung bedürfen, um deutlich sichtbar zu werden. Diese Körnchen sind höchst wahrscheinlich Micrococcus-Zellen, welche sich im ersten Stadium der autochthon auftretenden Krankheit stets entweder allein oder neben den Cornaliaschen Körperchen im Innern der Eier vorfinden.

Ausser diesen Körnchen finden sich sehr häufig einzelne Sporen vor, welche ebenfalls der Aussenfläche der Eischale anhaften. Fig. 13 Tafel VI zeigt verschiedene derartige Vorkommnisse, worunter am häufigsten braune oder blasse, längliche oder spindelige Zellen (Fig. 13 c—e, i, k, p—t) sind, die man unschwer als Glieder von Ketten eines Cladosporium oder eines sehr ähnlichen Kettensporenpilzes erkennt. Auch grössere einfache (Fig. 13, n) oder septirte (Fig. 13, o) Sporen mit zierlich punktirt warzigem Epispor sind ziemlich häufig. Seltener sind kugelige Pilzzellen (Fig. 13, a, b, f, g), die man mitunter in Theilung begriffen findet (Fig. 13, h), und längere Glieder (Fig. 13, l) eines oidiumartigen Pilzfadens. Alle diese Vorkommnisse sind der Beachtung werth, weil sie möglicherweise Aufschluss geben können über den Ort, wo die Raupe inficirt wird, sowie über den Parasiten, welcher die Infection hervorruft. Jedenfalls müssen diese Pilzzellen ja entweder schon im Zuchtlokale sich befunden haben, was am wahrscheinlichsten ist, oder sie sind später auf die Eier gelangt und an ihnen haften geblieben. Was die erste Annahme anlangt, so wird dieselbe schon dadurch im höchsten Grade wahrscheinlich, dass der Aussenfläche der kranken Raupe meist dieselben oder sehr ähnliche Pilzzellen anhaften.

Im Saft der kranken Eier befinden sich meist zahlreiche äus-

serst kleine und grössere Cocci, oft in Theilung begriffen (Fig. 14—16), wobei sich zuerst das Plasma theilt. Zum Theil sind diese Cocci von unmessbarer Kleinheit; Cocci von 0,0005 mm. im Durchmesser gehören schon zu den grösseren. Die kleinsten sieht man noch bei 1200facher Vergrösserung (Fig. 15) punktförmig, während die grösseren bei einer nahezu 2000fachen Vergrösserung den Inhalt von der Membran oder Hülle deutlich unterscheiden lassen (Fig. 16). Bewegung sieht man an diesen Zellen anfänglich nicht, ausgenommen die gewöhnliche Molekularbewegung. Auch zeigt die stärkste Vergrösserung (1970 lineare) keine Bewegungsorgane.

Sehr leicht kann man den Micrococcus mit kleinen Fetttröpfchen verwechseln, welche stets massenhaft neben ihm in den Eiern vorhanden sind. Bei dieser Gelegenheit will ich nicht unterlassen, zu bemerken, dass in den unbefruchteten Eiern meist die Fettmasse bedeutend überwiegt, während die befruchteten Eier weit weniger Fett zu enthalten pflegen. So viel steht fest, dass oft die unbefruchteten Eier schon mit Micrococcus erfüllt sind, woraus hervorgeht, dass sie jedenfalls durch die Mutter inficirt werden können. Ob auch gesunde Eier durch den Coitus inficirt werden können, wäre eine sehr interessante Frage, die aber wohl von einem Zoologen an einem Orte gelöst werden muss, an welchem der Seidenbau in Blüthe steht. Ich habe im Sperma niemals Micrococcus auffinden können.

Der Micrococcus ist keineswegs immer der einzige pflanzliche Befund in den kranken Eiern. Befruchtete, vollkommen ausgebildete Eier zeigen sogar stets noch andere Pilzzellen, wenn sie von der Krankheit inficirt sind. Diese Pilzzellen (Fig. 17) sind die berühmten Körperchen des Cornalia. Sie sind von verschiedener Grösse und in verschiedenen Stadien der Entwickelung. Anfangs sind sie kreisrund, fast kugelig. Im Wachsthum strecken sie sich immer mehr in die Länge, werden eiförmig, lanzettlich, ja stabförmig. Im ausgewachsenen Zustand sind sie meist eiförmig (Fig. 17), häufig an beiden Enden etwas abgeplattet. Sie sind in diesem Zustand niemals ganz stielrund, haben daher mit den von Montagne und De Bary beschriebenen Cylinder-Conidien*), welche bei der Muscardine vorkommen, keine Aehnlichkeit.

Ist die Krankheit des Embryo noch in den ersten Stadien befindlich, so findet man diese Körper stets nur im Nahrungs-

*) Botanische Zeitung 1867 Nr. 1—3.

kanal (Fig. 17). Erst im weiter vorgerückten Stadium der Erkrankung verbreiten sich diese Zellen durch den ganzen Körper, sehr häufig erst nach dem Auskriechen der jungen Raupe. Diese Beobachtung scheint nicht ganz unwichtig, da sie Aufschluss giebt über den Weg, welchen die Körper des Cornalia durch den Embryo und durch die junge Raupe nehmen. Man hatte sich bisher damit begnügt, die Eier zwischen Glasplatten zu zerquetschen und den so gewonnenen Brei zu untersuchen. Es gelingt aber mit einiger Vorsicht leicht, die Eischale durch Präparation mittelst feiner Nadeln zu entfernen und den Nahrungskanal freizulegen.

Demnächst findet man die Blutkörperchen inficirt.

Ich sah sehr häufig sowohl in ihrem Innern als in ihrer Oberfläche (Figur 18) Micrococcus von verschiedener Grösse, d. h. in verschiedenen Stufen der Entwickelung. Dass diese Pilzzellen auch im Innern der blassgelben kreisförmigen Blutkörper vorkommen, kann man leicht durch Einstellung auf die Mitte der Blutkörperchen konstatiren. Es mag gleich hier bemerkt werden, dass weder Jod noch Chlorzinkjod, noch Jod und Schwefelsäure den Micrococcus und die Körper des Cornalia färben. Die Membran dieser Pilzzellen wird durch Chlorzinkjod stark gequellt, ohne dass blaue Färbung einträte und auch die braune Färbung des Plasma tritt nur sehr schwach hervor.

Ueber die Grösse der Cornalia'schen Körperchen lässt sich Allgemeines kaum angeben. Man findet alle Mittelstufen zwischen dem Micrococcus und den ausgewachsenen Körpern des Cornalia (Figur 19), welche durchschnittlich etwa 0,002—0,005 mm. Länge haben. Doch sind sie meist kleiner, namentlich im Anfang der Krankheit. Schon Lebert*) hat in seiner Arbeit sehr richtig die eine Entstehung der Körper des Cornalia nachgewiesen. Diese lässt sich leichter beobachten, weil sie nur an ganz oder nahezu ausgewachsenen Individuen vorkommt. Ich meine die Entstehung und Vermehrung durch Theilung schon vorhandener Individuen, wie man sie so schön im Nahrungskanal kranker Embryonen (Fig. 17) beobachten kann. Schon Lebert musste es auffallen**), dass die in Theilung begriffenen Individuen grösser sind als die meisten anderen und dass man meist entweder nur Individuen

*) Jahresbericht über die Wirksamkeit des Vereins zur Beförderung des Seidenbaues für die Provinz Brandenburg im Jahre 1856—1857. Berlin 1858.

**) A. a. O. S. 30.

ohne Theilungen beisammen findet (Fig. 19), oder dass sich die meisten in Theilung befinden. Eben dieser Umstand war auch der Grund, warum man so lange an der pflanzlichen Natur und an der pflanzlichen Vermehrung der Körper des Cornalia zweifelte, weil man meist nur die jüngeren Zustände sah, bei welchen noch keine Theilung stattfindet. Da nun diese Jugendzustände der Körper des Cornalia oft nicht minder massenhaft beisammen vorkommen, wie die ausgewachsenen Individuen, so hat offenbar dieses Gebilde noch einen anderen Ursprung.

Diesen Ursprung kennen wir durch Guérin-Méneville. Dieser ausgezeichnete Beobachter sah bei der Muscardine und auch bei anderen Krankheiten von Insekten die Blutkörper von kleinen Zellen belagert. Diese drangen auch in die Blutkörper ein, vergrösserten und vermehrten sich in denselben und verliessen sie in Gestalt der eiförmigen Körperchen des Cornalia. Diese Beobachtung stimmt völlig mit der unsrigen (Figur 18) überein. Später ist sie durch Herrn Professor Haberlandt vervollständigt worden*). Derselbe sagt: „Sonach entstehen die Doppelzellen aus kleinen kugeligen Sporen, die bei ihrer Fortbildung entweder die Ei- oder die Birnform annehmen". Ebenso konstatirte Haberlandt die Vermehrung durch Quertheilung der ausgewachsenen Individuen. De Bary hat dagegen die Körperchen des Guérin-Méneville mit den von ihm sogenannten Cylinder-Conidien verwechselt, mit denen sie keine Aehnlichkeit haben. Bei der Muscardine ist der Arthrococcus des Muscardine-Pilzes thätig.

Es wird auch von Robin**) ausdrücklich hervorgehoben, dass das Blut der Raupen bei der Muscardine sauer reagire und ganz dasselbe ist bei der Gattine im höchsten Stadium der Erkrankung der Fall. De Bary hat also ohne Zweifel den Arthrococcus übersehen, denn in einer sauer gährenden Flüssigkeit, welche überhaupt Pilzbildungen enthält, fehlt der Arthrococcus nie.

Der Vorgang im Embryo des Eies ist also kurz folgender:

Zuerst ist der Embryo mit Micrococcus erfüllt und der Saft reagirt schwach alkalisch. Die Alcalescenz des Saftes nimmt ab

---

*) Fr. Haberlandt, Neue Beiträge zur Frage über die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen. Wien 1868. Nr. 39.

**) Ch. Robin, Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants. Paris 1853. p. 569.

und die Micrococcus-Zellen strecken sich in die Länge, allmählig zum Arthrococcus sich ausbildend. Während dieses Stadiums findet keine Theilung der Zellen statt, man sieht daher nur einzelne Arthrococcus-Zellen (Cornalia'sche Körperchen). Erst wenn diese ausgewachsen sind, beginnt ihre Theilung und nun reagirt der Saft sauer. Im Darm des Embryo befinden sich sehr häufig Individuen, welche nicht nur einmal, sondern 2—6mal eingeschnürt sind. Schon dieser, freilich bisher übersehene, Umstand hätte die zum Systematisiren so bereitwilligen deutschen Mycologen belehren können, dass man es hier nicht mit einem allezeit einzelligen Organismus zu thun habe, sondern mit der einzelligen Form eines solchen. Wir könnten nun auch unsererseits der systematisirenden Eitelkeit fröhnen und das mehrzellige Gebilde, mit einem prächtigen Gattungsnamen und einem irgend einen Freund feiernden Speciesnamen versehen in die weite Welt senden, wenn nicht die bescheidene Wahrheit sich uns aufdrängte, dass hier eine sehr untergeordnete Pilzform vorliegt, morphologisch von geringer Bedeutung, so gross auch ihre physiologische Wirkung ist. Die ganze Gruppe der Schizomyceten, ein würdiges Denkmal deutscher Systemwuth, besteht aus solchen unvollkommenen Formen höherer Pilze.

Um auf die Untersuchung der Eier zurückzukommen, habe ich noch hervorzuheben, dass man sehr häufig nur das letzte Stadium der Entwickelung, nämlich ausgebildeten Arthrococcus in den Eiern antrifft. Besonders ist das stets der Fall, wenn die Embryonen dem Auskriechen nahe sind. Jetzt reagirt der Saft kranker Embryonen stets sauer und die eiförmigen bis stäbchenförmig-lanzettlichen Arthrococcus-Zellen sind meist schon in Vermehrung begriffen. Die ausgekrochenen kranken Raupen zeigen, wenn sie nur sehr schwach inficirt sind, den Arthrococcus stets zuerst und auch später am massenhaftesten im Nahrungskanal. Das Maulbeerlaub ist der Vermehrung des Arthrococcus sehr förderlich. Die Raupe hat stets sauren Saft, so lange sie krank ist. Nur kurz vor dem Tode geht eine plötzliche Veränderung vor. Der Körper beginnt nämlich jetzt zu faulen und es entwickelt sich auf eine Weise, die ich später ausführlich mittheilen werde, aus dem Arthrococcus wieder der Micrococcus. Bald nach dem Tode des Thieres findet man in demselben nur noch Micrococcus und der Saft reagirt alkalisch. Eben diese starke Fäulniss ver-

hindert die Ausbildung des Mycelium, und auch dadurch unterscheidet sich die Gattine von der Muscardine.

Die Vertheilung des Arthrococcus durch den Raupenkörper haben Lebert*) und Haberlandt**) bereits so gut beschrieben, dass ich kaum etwas hinzuzufügen wüsste. Ich darf daher auf ihre angeführten Schriften verweisen.

Vom Nahrungskanal aus scheinen immer zuerst das Blutgefäss und die Malpighi'schen Gefässe ergriffen zu werden. Zuletzt findet man aber den Arthrococcus im Fettkörper und überall bis unter die Haut vorgedrungen, wo sogar die ersten Stadien der Keimung und Bildung von Gliederfäden vorkommen.

Gewisse Krystallbildungen, welche diesen Gliedern sehr ähnlich sind, verdienen jedenfalls eben so sehr eine gründliche chemische Untersuchung wie der ganze Vorgang der sauren Gährung in dem kranken Insekt überhaupt. Die erwähnten tafelförmigen Krystalle sind übrigens keineswegs die einzigen bei der Krankheit vorkommenden, vielmehr tritt in verschiedenen Stadien eine grosse Mannigfaltigkeit derselben auf, wovon schon mehre von diesem oder jenem Schriftsteller Berücksichtigung gefunden haben. Die Krankheit der Raupen verkündigt sich bekanntlich, sobald sie erst stark zum Ausbruch gekommen ist, durch mannigfache äussere Zeichen. Kranke Raupen bleiben hinter gesunden merklich im Wachsthum zurück, mag die Krankheit nun vererbt oder erst später zum Ausbruch gekommen sein. Oft nehmen die Raupen sogar an Grösse ab, ja, wenn die Krankheit einen tödtlichen Grad erreicht hat, so ist das stets der Fall. Die Raupen schrumpfen dann stark ein, die Haut wird welk, schlaff und gelblich bis braun. Diese Verfärbung hat mit dem Pilz nur indirecten Zusammenhang, sie ist nämlich lediglich Folge der gestörten Ernährung. Es ist eine einfache Necrose, der Vorgang des Absterbens, welcher hier schon am lebenden Thier beginnt. Die Haut scheint einer Oxydation unterworfen zu werden, weil sie von innen nicht mehr ernährt wird.

Der Prozess beginnt bekanntlich sichtbar zuerst am Hörnchen. Unter scharfer Lupe oder unter dem Mikroskop sieht man ihn ausserdem an der Spitze der Haare hervortreten. Diese der

*) A. a. O. S. 20 ff.

**) Fr. Haberlandt, Die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen. Wien 1866. S. 19 ff.

Luft am meisten ausgesetzten Theile der Haut bräunen sich, anfänglich nur schwach, zuletzt immer stärker. Nun nehmen die Oberhautzellen ringsum an der Bräunung Theil und es entstehen bräunliche Flecke, die bald dem blossen Auge sichtbar werden und an Grösse und Dunkelheit beständig zunehmen. Eine regelmässige Anordnung und Gestalt ist durchaus nicht an ihnen ersichtlich, nur fiel mir auf, dass sie besonders dann stark zur Entwickelung kommen, wenn sie die Oeffnungen der Tracheen umgeben, was wiederum auf den Einfluss der Luft bei diesem Phänomen hindeutet. Uebrigens sind, wie gesagt, die Flecken lediglich ein äusseres Symptom der Krankheit, welches freilich schon auf ein vorgerücktes Stadium derselben hindeutet. Solche stark fleckige Raupen spinnen sich selten ein. Man sollte jede fleckige Raupe unbedingt aus den Zuchten entfernen.

Auffallend war mir, dass die Krankheit bald im Steigen, bald im Sinken begriffen ist. Sehr oft sieht man Raupen, welche schon ganz im Wachsthum zurückgeblieben, schon vergilbt und schlaff sind, so dass man binnen wenigen Tagen ihren Tod erwartet, wieder zunehmen, praller und weisser werden, ja nicht selten die normale Grösse erreichen. Ich glaube zwar nicht, dass solche Raupen wieder ganz genesen können, aber lehrreich ist diese Thatsache jedenfalls, weil sie zeigt, dass man durch äussere Einflüsse stark auf den Gesundheitszustand einwirken kann. Der Krankheitsverlauf ist meist ziemlich langsam, oft aber auch erstaunlich rapid.

Die Agentien, welche auf den Krankheitsverlauf am stärksten einwirken, sind: die Temperatur, die Luft und das Futter. Es steht unumstösslich fest, wie wir später sehen werden, dass die eigentliche Ursache der Krankheit die Pilzbildungen, nämlich der Micrococcus und der aus diesem hervorgehende Arthrococcus eines ganz bestimmten Pilzes sind; aber ebenso fest steht es, dass jene drei Agentien gewaltig auf den Krankheitsverlauf einwirken. Schwerlich wird man die einmal infizirten Raupen heilen können, aber sicherlich kann man durch sorgfältige Ueberwachung der Luftzufuhr, der Temperatur und des Futters die Gefahr für die Nachkommenschaft auf ein Minimum zurückführen, wenn nicht ganz vermeiden.

Jeder plötzliche Temperaturwechsel verstärkt die Krankheit und beschleunigt ihr weiteres Umsichgreifen. Stagnirende Luft begünstigt die Pilzbildung und damit auch die Krankheit; man

hat daher für möglichst raschen Luftwechsel im Zuchtlokal zu sorgen. Man wird mir hier vielleicht einwenden, dass diese beiden Forderungen sich schwer vereinigen lassen? Ich glaube aber, dass das dennoch möglich ist und zwar einfach dadurch, dass man die Raupen an eine möglichst niedrige Temperatur gewöhnt. Das ist, wie die Erfahrung gelehrt hat, möglich. Nicht die niedrige Temperatur an sich ist den Raupen so schädlich als vielmehr ein plötzlicher Wechsel, der allerdings in geheizten Lokalen bei der so nöthigen Ventilation schwer zu vermeiden ist. Je kühler aber das Zuchtlokal konstant gehalten wird, um so häufiger wird man lüften können, um so kleiner wird der Zeitraum werden, während dessen man alle äussere Luft vom Lokal ausschliesst und um so seltener wird man heizen. Das Wichtigste ist aber das Futter. Freilich hat die Verschlechterung desselben oft schon in dem Mangel an Ventilation ihren Grund. In einem schlecht gelüfteten Zuchtlokal häufen sich überhaupt stets Pilzzellen im Staube an, die dann bei dem geringsten Zuge sich in die Luft erheben und auf das Maulbeerlaub niederfallen und unter diesen Pilzzellen stellt sich meistens auch sehr bald der Parasit der Gattine ein.

Indessen kann, wie wir später sehen werden, das Laub auch schon am Baum inficirt sein. Am wichtigsten aber ist die möglichst häufige und schnelle Entfernung des Laubes, die möglichst häufige Zufuhr frischen Laubes, denn die Anhäufung des Laubes wirkt noch schädlicher ein als der Mangel an Ventilation. Da nämlich Pilzzellen niemals ganz fehlen, so geräth das Laub um so leichter in Vermoderung und Verwesung, je massiger es beisammenliegt und je länger es liegt. Ohnediess ist aber das welke Laub den Raupen bekanntlich nicht zuträglich.

Unter den Krystallbildungen hebe ich besonders die Harnsäurekrystalle hervor. Diese sind meines Wissens zuerst von Lebert beobachtet und abgebildet worden*). Meist sind diese Krystalle ganz flach scheibenförmig oder tafelförmig, so dass sie, auf die hohe Kante gestellt, stabförmig erscheinen. Sie erscheinen von der grösseren Fläche gesehen parallelogrammatisch, $1\frac{1}{2}$—2mal so lang wie breit, an beiden Enden durch sanft konvexe Linien begrenzt, wie es Haberlandt in der Schrift vom Jahr 1866 (Fig. 10) sehr richtig abbildet. Ich erwähne dieser Harn-

*) A. a. O. Tafel 6 Fig. 26.

säure-Krystalle, welche ganz denjenigen gleichen, die man in den Exkrementen der Boa constrictor antrifft, deshalb ausdrücklich, weil dieselben von Unkundigen sehr leicht mit den Körpern des Cornalia verwechselt werden können. Sie sind aber weit grösser, meist doppelt so gross als diese, weit flacher und von etwas verschiedener Gestalt sowie von weit geringerem Brechungsvermögen. Der Arthrococcus hat meist ziemlich starken Glanz, diese Krystalle dagegen sind matt und blass. Natürlich lassen sie sich ausserdem mikrochemisch leicht unterscheiden.

Als Erkennungszeichen der Krankheit kann man diese Harnsäurekrystalle gar nicht benutzen. Sie fehlen wohl selten in der Raupe, wenigstens sind sie mir überaus häufig bei vollkommen gesunden Raupen aufgefallen. Sie finden sich in den Malpighischen Gefässen, mischen sich den Exkrementen bei, gerathen mit diesen auf die Oberfläche der Blätter sowie auf die Haut der Raupen. Diesem Umstand ist es wohl zuzuschreiben, dass Haberlandt sie für ein Häutungsprodukt der Raupe gehalten hat. Sie treten gewöhnlich in kranken Raupen massenhafter auf als in gesunden, jedoch kann man sie, wie gesagt, durchaus nicht als ein Kennzeichen zur Beurtheilung des Krankheitszustandes benutzen.

Ausser diesen Krystallen fand ich noch andere von unregelmässig tafelförmiger Gestalt, ferner sphärokrystallinische Bildungen, welche einem harnsauren Salze anzugehören scheinen, und die von Lebert*) und Anderen für die Muscardine beschriebenen Formen. Auch von Haberlandt sind diese Krystallformen beobachtet worden**).

Uebrigens muss hier ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die erwähnten Harnsäurekrystalle grosse Aehnlichkeit haben mit gewissen Pilzzellen, welche im Körper stark erkrankter Raupen niemals zu fehlen scheinen. Diese Pilzzellen (Fig. 29) sind bisher wohl niemals von den Cornalia'schen Körperchen unterschieden worden, noch häufiger mögen sie mit den Harnkrystallen verwechselt sein. Sie sind, wie die Figur zeigt, etwas verschieden von Gestalt, durchschnittlich grösser als der Arthrococcus und meist mit einigen kleinen Kernen versehen. Ihre Form ist oft der jener Krystalle sehr ähnlich, wenn man sie von der Fläche betrachtet.

---

*) Lebert a. a. O. Tafel 6 Fig. 29 B. Robin, Atlas, Fig. 5 Taf. VII.
**) Die seuchenart. Krankheit d. Seidenr. Wien 1866 Figur 9. d.

Niemals fehlen diese Zellen dem Raupenkörper, wenn man die Raupen durch infizirtes Laub krank gemacht hat, dagegen sind sie gewöhnlich nicht vorhanden, wenn die Krankheit angeerbt ist. Sie entstehen, wie ich später zeigen werde, durch Schimmelbildung desjenigen Pilzes, welcher die Seidenraupen erkranken macht, und sind die Glieder einer oidiumartigen Form.

Von den Harnsäurekrystallen lassen sich diese Oidiumglieder nur mikrochemisch sicher unterscheiden, denn die Kerne fehlen bisweilen und dann ist die grössere Dicke das einzige morphologische Unterscheidungsmerkmal.

Ganz besonders schwer unterscheiden sie sich, wenn das Insekt schon dem Tode nahe ist. In diesem Stadium der Krankheit sind sie nämlich oft ihres Plasma's beraubt und stellen nun flache, leere, zusammengefallene, blasse Hüllen dar.

So lange die Raupe krank ist, sind die Exkremente beständig mit den Arthrococcus-Zellen versehen. Man findet die kleinen Blattstücke meist noch der Form nach ganz unversehrt und zwischen wie auf ihnen zahllos den Arthrococcus zerstreut. Erst kurz vor dem Tode der Raupe findet sich im Darminhalt und in den Exkrementen statt des Arthrococcus immer mehr der Micrococcus ein. Auch die Exkremente reagiren während der Krankheit sauer, zuletzt aber alkalisch.

Die Krankheit verbreitet einen ganz eigenthümlichen, unangenehmen Geruch, besonders da, wo die Raupen in Masse beisammenliegen. Gleich nach dem Tode tritt ein anderer noch hässlicherer Geruch an die Stelle, dem etwas Süssliches und Brenzliches beigemengt ist. Ebenso riechen faulige Puppen und an der Gattine gestorbene Schmetterlinge.

Natürlich mussten auch die etwa in den Exkrementen ausser dem Micrococcus und Arthrococcus vorkommenden Pilzbildungen genau untersucht werden, weil diese ebenso leicht wie die pilzlichen Vorkommnisse auf der Eischale für die Genesis des Arthrococcus, d. h. der Körper des Cornalia, von Werth sein können.

Im Darminhalt von Raupen, die ich, schon im kranken Zustand, durch die Güte des Herrn Heese in Berlin erhielt, fand ich die in Figur 20 dargestellten Pilzbildungen. Unter a sind rothbraune Sporen gezeichnet, welche mit den ähnlichen Gebilden auf der Eischale (i, k, p, q Fig. 13) übereinstimmen. Noch grössere Uebereinstimmung zeigen gelbbraune Cladosporium-Sporen (b, e Fig. 20) mit dergleichen Vorkommnissen auf der Eischale

Auch Sporidesmium-Früchte (Schizosporangien), wie die Figur 20 d und f gezeichneten, kommen auf der Eischale vor, was um so wichtiger, als solche Früchte stets mit einer Cladosporium-Form verbunden vorkommen. Solche Sporidesmium-Früchte (f Fig. 20) zeigen häufig sehr schön das Zerfallen des Inhalts in Micrococcus. Das ist namentlich gleich nach dem Tode der Raupe der Fall. Dann sieht man nicht nur in den Exkrementen, im Darminhalt, sondern überall im Körper der Raupe den Arthrococcus in Micrococcus zerfallen.

Ganz besonders schön pflegt diese Metamorphose im Kopf der Raupe stattzufinden. Man sieht sehr bald sämmtliche Arthrococcuszellen in dem Zustand, wie ihn Figur 21 a, b zeigen. Vorher findet man leicht die Entwickelungszustände auf, welche zeigen, dass das Plasma des Arthrococcus zuerst zu 2 (c Fig. 21), darauf nochmals zu 2 (d Fig. 21), hierauf zu 8 (e Fig. 21), zu 16 (f Fig. 21) u. s. w. Theilen zerfällt, so dass bald statt der Arthrococcus-Zelle nur ein Haufen sehr kleiner Micrococcus-Zellen von der Form der sich auflösenden Mutterzelle übrig bleibt. Selbst mehrgliedrige Reihen (g Fig. 21) erkennt man noch deutlich, während der Micrococcus in den Gliedern schon vollkommen entwickelt ist. Zuletzt vermehren sich die Zellen über die Grenze der ursprünglichen Mutterzelle hinaus und man sieht den Micrococcus sich in's Unendliche vermehren.

Ueber die Art und Weise, wie der Parasit in der Puppe und im Schmetterling auftritt, hätte ich dem von meinen Herren Vorarbeitern, insbesondere von den Herren Lebert und Haberlandt Mitgetheilten kaum etwas Wesentliches hinzuzufügen. Im Tode geht auch hier die Micrococcus-Bildung von Statten und es entwickelt sich der eigenthümliche faulige und süssbrenzliche Geruch. Dass die Krankheit, wenn sie bei der Raupe nicht zum Tode führt, sich auf die Puppe, von dieser auf den Schmetterling und auf dessen Eier vererben kann, ist eine zu vielfältig konstatirte Thatsache, als dass sie hier noch besonderer Bestätigung bedürfte.

Die Eier werden jedenfalls schon durch die kranke Mutter inficirt.

Aber es giebt noch eine andere Infectionsquelle. Das sind die der Eischale anhaftenden Sporen. Diese stammen meist von verschiedenen Pilzen her, zum grössten Theil aber immer von demjenigen Cladosporium, von welchem wir weiter unten sehen werden, dass die Cornalia'schen Körperchen durch dasselbe als

Arthrococcus oder Säurehefe erzeugt werden. Diese Sporen, wie sie z. B. Figur 13, c—e, r—t abgebildet sind, ebenso die Schizosporangien (Fig. 20 d) desselben Pilzes kommen aber auch auf ganz gesunden Eiern auf der Schale vor; sie können mithin gar leicht die jungen, völlig gesunden Raupen anstecken, indem sie von ihnen verschleppt und auf das Laub übertragen werden. Wenn die Grains bei Aufbewahrung in einem feuchten kühlen Lokal schimmeln, so tritt ausser Schimmelpilzen, wie Penicillium, Aspergillus u. s. w., stets auch das Cladosporium herbarum Lk. auf, ja dieses bildet sogar den Arthrococcus aus, so dass man solche Grains, wenn man nur ihren Saft untersucht, mit diesen Zellen versehen und erkrankt glaubt.

Ob die Grains ein kurzes Eintauchen in eine Lösung von Kali hypermanganicum vertragen können, weiss ich nicht, jedenfalls scheint es sehr der Mühe werth, den Versuch zu machen. Natürlich müssten sie sofort durch Abspülen in destillirtem Wasser oder reinem Brunnenwasser gereinigt und rasch an der Luft getrocknet werden.

Auf die Behandlung des Laubes kommen wir später zu sprechen.

Die Voruntersuchung ergiebt also kurz zusammengefasst Folgendes:

1) An der Eischale, auf der Haut u. s. w. kommen beim kranken Insekt häufig anhaftende Sporen vor, unter denen diejenigen eines Cladosporium am häufigsten sind.
2) Die Körperchen des Cornalia sind nichts Anderes, als der Arthrococcus eines höher entwickelten Pilzes.
3) Der Krankheitsprozess besteht demnach in einer sauren Gährung, deren nähere Beschaffenheit eine chemische Untersuchung erfordert.
4) Der Arthrococcus, welcher die Gattine erzeugt, wird entweder schon als solcher in die Raupe, in das Ei u. s. w. eingeführt oder in anderen Fällen entsteht er aus vorhandenem Micrococcus.
5) Beim Tode des Insekts tritt stets Fäulniss ein, eingeleitet durch den aus dem Arthrococcus sich entwickelnden Micrococcus.
6) Der Arthrococcus und mit ihm die Krankheit geht vom kranken Schmetterling in das Ei über, von diesem in die Raupe, von der Raupe in die Puppe, von der Puppe in den Schmetterling.

7) In jeder der vier Generationen kann durch zu grosse Ueberhandnahme der Krankheit der Tod eintreten.
8) Die Krankheit bewegt sich nicht bloss abwärts, sondern auch aufwärts, es können also kranke Insekten, wenn nicht völlig gesund, so doch weit kräftiger werden.
9) Als Mittel zur Kräftigung der Raupen sind gesundes Futter, Desinfection der Lager, der Eier, ihrer Unterlage, Lüftung und gleichmässige Temperatur zu empfehlen.
10) Als Kennzeichen der Erkrankung sind die Arthrococcus-Zellen, die Flecken der Haut und der Verfall anzusehen; die Krystallbildungen, besonders die Harnsäurekrystalle, kann man nicht als Krankheitzeichen auffassen. Entschieden kranke Raupen sind aus den Zuchten zu entfernen.

Ich muss hier nothwendig einer neuerdings über die Körperchen des Cornalia erschienenen Schrift Erwähnung thun, weil dieselbe einerseits darauf Anspruch macht, neue Thatsachen über den Ursprung des Arthrococcus der Gattine mitzutheilen und zweitens gegen die von mir nachgewiesene Abstammung derselben von Pleospora herbarum Rab. polemisirt.

Im vorigen Jahre hat Haberlandt selbst prophezeiht, dass man auf dem von mir eingeschlagenen Wege die Bedeutung und den Ursprung der Körperchen des Cornalia ausfindig machen würde; es ist also die leidenschaftlich gehaltene Polemik des Herrn Haberlandt in seiner neuesten Schrift: F. Haberlandt und E. Verson, Studien über die Körperchen des Cornalia. Wien 1870. ziemlich auffallend und jedenfalls unvorsichtig, weil die Kaiserlich Oesterreichische Regierung nach dem Erscheinen meiner Arbeit, welche dem K. K. Ackerbauministerium noch unbekannt war, einen nicht unbedeutenden Preis auf die Auffindung und Vermeidung der Ursache ausgesetzt hat, welche die Gattine hervorruft. Hätte Herr Haberlandt klug geschwiegen und abgewartet, so würde er sich den Verdacht und Vorwurf der Parteilichkeit erspart haben.

Haberlandt hat Manches nicht gesehen, was ich sah, so z. B. die Entstehung des Micrococcus aus dem Arthrococcus. Wer aber so groben Täuschungen unterliegt wie Herr Haberlandt, dass er die Cornalia'schen Körperchen für Blutkörper hält, der darf sich nicht wundern, wenn ihm diese höchst feinen Gebilde gänzlich entgehen.

Herr Haberlandt sieht aus dem Arthrococcus die Cocci,

„Kerne“, ausgestossen und sieht in der „Luftblase“ des Schmetterlings alle Zwischenstufen vom Micrococcus bis zum Arthrococcus. Genau dasselbe beobachtete ich zwei Jahre früher, aber im Blut der Raupe, einem weit reinlicheren Objekt. Trotz der völligen Uebereinstimmung mit der seinigen muss meine Beobachtung auf Täuschung und Verwechselung beruhen. Wer denkt hierbei nicht an die 5000 Gulden der Regierung?

Haberlandt sieht stets in grosser Menge leere Hüllen des Arthrococcus, aus denen das Plasma ausgetreten ist und dadurch 1—2 Oeltröpfchen, „einen oder zwei Kerne in Form heller Bläschen“ sichtbar macht. Er missversteht solche Bildungen völlig und sie bleiben ihm räthselhaft.

Wenn Herr Haberlandt bisher noch nicht gesehen hat, dass im Innern des Eies der Micrococcus zum Arthrococcus anschwillt und dass man den Micrococcus schon an seiner Theilung sehr leicht von allen im Ei sonst vorkommenden Dingen unterscheiden könne, dann hätte er sich diese Thatsachen lieber recht genau ansehen sollen, bevor er in so verblendeter Weise einen Federkrieg beginnt. Manche Aeusserungen, so z. B. diejenige (S. 21 a. a. O.), deuten stark darauf hin, dass der Herr Verf. noch jetzt nicht ganz klar ist über die Körper des Cornalia, dass er vielmehr dieselben häufig mit Krystallen verwechsele, wie er sie früher mit Blutkörpern verwechselt hat. Wir haben diese gewiss grobe Verwechselung früher nicht gerügt, weil wir gern das wirkliche Verdienst überall anerkennen und über verbesserte Fehler gern mit Schonung hinweggehen. Herr Haberlandt hätte aber unter allen Umständen, seiner groben Beobachtungsfehler eingedenk, bezüglich der Beurtheilung fremder Leistungen vorsichtig sein sollen.

Gradezu kolossal ist Folgendes: Haberlandt trocknet die Spinn- und Renalgefässe mit Körperchen im Wasserbade, zerreibt sie so fein wie möglich, dann extrahirt er sie mit kaltem, darauf mit siedendem Wasser. Darauf erschöpfte er sie mit verdünnter Salzsäure und brachte sie in „conzentrirte Ammoniaklösung, welche, wie wir früher erfahren hatten, die Vermehrung der Körperchen zu begünstigen schien“.

Diese Lösung steht etwa 2 Wochen „in einem zugedeckten Glase“, wird mit Salzsäure neutralisirt und enthält nun eine „Unzahl verschieden langer Ketten, deren einzelne Glieder sowohl der Grösse als Form nach mit den Cornalia'schen Körperchen

vollkommen übereinstimmen.“ Mehre andere Pilzgebilde fanden sich ausserdem. Unter zehn Versuchen gaben nur drei diese Gebilde.

Es bekundet nun doch wahrlich eine nicht geringe Leichtgläubigkeit und eine nicht geringe Unwissenheit bezüglich der hier zu beobachtenden Cautelen, wenn Herr Haberlandt diesen Versuch als eine Kultur betrachtet. Für jeden mit solchen Untersuchungen Vertrauten versteht es sich ganz von selbst, dass durch die grossen hier stattgehabten Fehlerquellen alle möglichen Pilze in die Flüssigkeit gerathen sind, welche mit der Aussaat gar nichts zu thun haben. Ich habe eine geringe Menge Cornalia'scher Körperchen auf dem Objektträger kultivirt und den Zusammenhang mit den verschiedenen Formen der Pleospora herbarum direkt beobachtet. Welche von diesen beiden Methoden, die Haberlandt'sche oder die meinige, die richtige sei, kann ich ruhig dem Urtheil kompetenter Beurtheiler überlassen.

Was Haberlandt über die „Vibrionen“ in den Raupen und in Infusionen mittheilt, ist so konfus, dass ich es dem Leser überlassen muss, diese Dinge mit meinen Angaben zu vergleichen.

Herr Haberlandt und sein Mitarbeiter haben Kulturversuche gar nicht angestellt, denn das, was ich eben berichtet habe, kann nicht als Kulturversuch gelten. Ich habe dagegen nicht bloss aus dem Arthrococcus im Blut der Seidenraupen direkt Formen von Pleospora herbarum gezogen, sondern ich erbiete mich auch, eine ganz beliebige Anzahl von Raupen durch Fütterung mit Pleospora zu tödten. Diesen Versuch haben wir auf unserer Versuchsstation wiederholt gemacht.

Die von mir aufgestellten Zuchtregeln für den Maulbeerbaum stützen sich auf eine fünfjährige Thätigkeit als praktischer Gärtner, wobei gar manche Maulbeerpflanze durch meine Hände gegangen ist.

In unserer Versuchsstation für Seidenbau haben Julius Zorn und ich bereits 30,000 Raupen aufgezogen, ohne von der Gattine zu leiden zu haben; wir haben daher die praktische Erfahrung, gewissermassen das Probeexempel, gemacht.

Wenn Herrn Haberlandt an der Wahrheit liegt und nicht Interessen ganz anderer Art bei ihm im Spiel sind, so möge er einen gewissenhaften Lehrling in unsere Versuchsstation senden. Wir garantiren ihm, dass dieser in wenigen Monaten durch unsere Methode die Gattine völlig zu vermeiden lernt.

Was hat denn Herr Haberlandt in seiner Schrift Neues producirt? So gut wie gar nichts. Es lässt sich jedenfalls das Neue auf einer halben Seite zum Abdruck bringen.

Das war aber auch gar nicht der Zweck seiner Schrift. Dieser ist kein anderer als der, mich so viel wie irgend möglich zu verdächtigen. Ich kann auf die albernen Anschuldigungen, welche Herr Haberlandt auf jeder Seite der Schrift gegen mich in's Feld führt, unmöglich näher eingehen. Wer meine und Julius Zorn's Veröffentlichungen über diese Dinge beachtet, der wird über die Tendenz des Herrn Haberlandt nicht lange im Zweifel bleiben. Haberlandt und überhaupt Jeder, dem an der richtigen Erkenntniss der Gattine liegt, mag sich zuvor von meiner Beweisführung überzeugen. Ich bin bereit, unter Clausur den Zusammenhang der Körper des Cornalia mit Pleospora sowie ähnlicher Körper der Muscardine mit Fumago nachzuweisen nach einer Methode, welche unwiderleglich und mathematisch sicher ist, von welcher aber Herr Haberlandt keine Ahnung zu haben scheint.

Die Muscardine.

Diese interessante und vielbesprochene Krankheit habe ich genauer zuerst am Kiefernspinner zu studiren Gelegenheit gehabt und habe im ersten Heft dieser Zeitschrift Bericht darüber abgestattet. Bei der Seidenraupe kommt die Krankheit jetzt nur selten vor und konnte ich sie häufiger nur am Eichenspinner: Bombyx Jama Mayu beobachten. Sie stimmt bei diesen Raupen genau mit der Muscardine des Kiefernspinners überein, mit dem Unterschiede jedoch, dass häufiger als bei diesem der Pilz von aussen durch die Haut eindringt, ja es scheint das beim Eichenspinner sogar der gewöhnliche Fall zu sein. Im Uebrigen aber hat die Krankheit genau dieselbe Form und denselben Verlauf wie beim Kiefernspinner. Es bildet sich im Darm (seltener von der Haut her im Blut) aus den Sporen und Conidien des Pilzes der Micrococcus. Derselbe dringt in's Blut und in alle Gewebetheile und durchwandert, indem er sich in Arthrococcus umwandelt und saure Gährung veranlasst, den ganzen Körper. Der Pilz, welcher diese Zerstörungen hervorruft, ist ‚Fumago salicina', ein Pyrenomycet, welcher als Russthau häufig das Laub der Bäume bewohnt.

In Form und Verlauf hat die Muscardine sehr grosse Aehnlichkeit mit der Gattine. Selbst das schliessliche Hervorbrechen des Pilzes an der Oberfläche der Raupe ist kein constantes Merk-

mal für die durch Fumago hervorgerufene Krankheit. Wenn nämlich die Raupe kurz vor ihrem Tode in Fäulniss geräth, so verjaucht sie unter starker Micrococcusbildung, aber ohne Schimmelbildung. Tritt keine Fäulniss ein, so wird der Körper im Gegentheil brüchig (kalkig) und schimmelt, indem die Aëroconidien der Fumago in Form der Botrytis Bassiana sich von der Haut in die Luft erheben. Jene Form der Krankheit, wo nur Micrococcus-Bildung das letzte Stadium bei Muscardine und Gattine bezeichnet, nennt man in Deutschland auch wohl Schlaffsucht.

Faulbrut der Bienen.

Auf diese Krankheit wurde ich durch die Güte des Herrn Sanitätsraths Dr. Preuss aufmerksam gemacht, welcher im zweiten Heft dieser Zeitschrift seine eigene schöne Arbeit über die Faulbrut bekannt gemacht hat. Der Leser wird beim Vergleich leicht herausfinden, wo ich den fleissigen Herrn Vorarbeiter nur bestätige durch meine Arbeit, so dass ich nicht nöthig haben werde, seine Priorität bei jedem Punkt besonders hervorzuheben.

Herr Sanitätsrath Dr. Preuss versorgte mich mit schönen Materialsendungen von drei verschiedenen Bezugsplätzen. Die erste Sendung bestand in einem Fläschchen, in welchem der Inhalt faulbrütiger Zellen mit Glycerin vermischt war. Ich fand darin, ausser den gewöhnlichen Vorkommnissen, namentlich Pollenkörnern von verschiedenen Pflanzen durch die ganze Masse vertheilt, ungeheure Mengen von Micrococcus, wie ich ihn Taf. VI Fig. 36 abgebildet habe. Er ist, wie man aus der Abbildung sieht, äusserst klein. Die Cocci fand ich in keiner andern Bewegung als gewöhnliche Molekularbewegung.

Ferner erhielt ich durch die Güte desselben Herrn faulbrütige Wabenstücke von Elbing und von St. Marein am Pickelbach, also von zwei sehr weit von einander entfernten Punkten. Ausserdem erhielt ich ein völlig gesundes Wabenstück. Einige Zeit später sandte mir Herr Dr. Ottmar Hofmann aus Marktsteft bei Würzburg Wabenstücke aus Dettelbach, also von einem dritteu, von jenen beiden entfernten Bezugsplatz. Da vielleicht nicht allen Lesern dieser Zeitschrift die Faulbrut der Bienen bekannt ist, so verweise ich zunächst auf die im zweiten Heft dieser Zeitschrift befindliche Arbeit des Herrn Sanitätsraths Dr. Preuss und theile hier noch einige briefliche Angaben desselben mit:

„Die Königin legt die Eier in die Zellen der Waben. Aus „ihnen entwickeln sich die Arbeitsbienen in 19—21, die Drohnen „in 24—26, die Königin in 16—17 Tagen. Das Ei entwickelt sich „in 3 Tagen zur Made oder Larve.

„Diese wird von den Bienen 6 Tage gefüttert, spinnt sich dann „in der Zelle ein und wird bedeckelt. Wird der Stock faulbrütig, „so sterben die Nymphen, statt den Deckel zu durchbrechen und „als Bienen auszukriechen, ab und gehen in eine leimähnliche „breiige faule Masse über. Höchst wahrscheinlich sind schon die „Maden krank, sterben aber erst im Nymphenzustande ab. Die „Deckel sinken ein; der Stock ist an einem abscheulichen Geruch „erkennbar. Bald geht das Uebel auf andere Stöcke über und ist „dann oft jahrelang nicht auszurotten.

„Der ganze Bienenstand geht zu Grunde, oft auch benachbarte „Bienenstände. Bisweilen kommt die Krankheit auf mehren „Ständen derselben Gegend zugleich vor. Die Bienenzüchter sind „darüber einig, dass sie von keinem grösseren Unglück betroffen „werden können und dass es bösartig wie der Rotz der Pferde und „andere höchst ansteckende Krankheiten ist. Durch die Wohnun- „gen, durch die Hände der Bienenzüchter, selbst durch die Blu- „men wird sie übertragen. Im vorigen Jahre fand ich (Dr. Preuss) „in der faulbrütigen Masse neben den ähnlichen organischen Zel- „len der Made einen zur Form des Cryptococcus gehörigen Pilz „und beschrieb ihn in der Bienenzeitung vom 1. October. Später „entdeckte ich (Preuss) Micrococcusformen, die ich bei vielfach „untersuchtem Material constant fand. Dr. Bail in Danzig, dem „ich Faulbrutmasse zuschickte, bestätigte es mir. Es scheint, dass „der Cryptococcus sich mehr in den Fällen von Faulbrut vorfin- „det, welche durch verdorbenen gährenden Honig entstanden, der „Micrococcus in denen, welche durch den Inhalt der Pilzsporen er- „zeugt werden, welche die Bienen mit dem Blüthenstaub und Honig „selbst in den Stock legen.“

Ueber die eingesandten Waben bemerkt der Herr Sanitätsrath noch Folgendes:

„1) Das erste erhielt ich gestern vom Lehrer Tobias in El- „bing. Er weiss keinen Grund anzugeben. Die Krankheit ist nicht „sehr verbreitet. In der Nähe seines Standes befindet sich eine „Abdeckerei und da die Bienen vieles und auch unreines Wasser „aufsaugen, ist dieser Umstand wenigstens nicht ausser Acht zu „lassen.“

„2) Das zweite Stück erhielt ich heute aus St. Marein am „Pickelbach bei Graz in Oesterreich. Der Einsender Josef „Weitzl schreibt mir: Die Krankheit ist in Graz, 5 Stunden öst- „lich, im Jahre 1867 aufgetreten, auf mehren Bienenständen, aber „ohne grossen Schaden zn machen. 1868 und 1869 hat sie mei- „nen Stand von 48 Völkern auf 10 heruntergebracht. Es ging 1868 „im Frühjahr mit Riesenschritten vorwärts, so dass im Juli fast „alles faul war. Ich habe in der Mitte ein Volk gesund erhal- „ten, dasselbe hat zwei Schwärme gegeben. Kranke Völker habe „ich in neue Wohnungen gebracht, wo sich aber schon wieder „einige Zellen krank zeigten, von den Bienen aber schnell geputzt „wurden. Auch offene Maden sterben ab.“

Sei es mir nun vergönnt, im Folgenden meine eigenen Beobachtungen mitzutheilen, welche mit denen des Herrn Sanitätsraths Dr. Preuss bezüglich des Thatbestandes völlig übereinstimmen.

Alle diejenigen Zellen, deren Inhalt sich bereits in eine zähschmierige übelriechende Masse verwandelt hat, wimmeln von Micrococcus, ganz ebenso wie in der Flüssigkeit des vorhin erwähnten Fläschchens, nur meist weit dichter (Taf. VI. Fig. 36).

Es ist dabei ganz gleichgültig, ob die Bienenzellen noch bedeckelt sind oder ob der Deckel schon zerstört ist.

Natürlich lag die Ansicht nahe, als sei die Faulbrut der Bienen eine epidemische und ansteckende Krankheit des Insekts selber. Es war daher eine Untersuchung der Bienen nothwendig. Ich durchschnitt zu diesem Zweck die Waben so, dass die bedeckelten Zellen ihres Deckels beraubt wurden und nahm die Bienen aus ihren Zellen heraus. Dabei zeigte sich nun merkwürdiger Weise, dass der Darm sowohl als die Muskeln völlig frei von Micrococcus sowie von jeder anderen Hefebildung waren. Bisweilen war das Blut schwach inficirt mit dem nämlichen Micrococcus, dessen ich oben erwähnt habe. Aber, ich hebe es nochmals hervor, nirgends im Gewebe zeigte sich Hefe. Mitunter waren die todten Bienen aussen beschimmelt und zwar wiederum in noch völlig geschlossenen Zellen.

Da nun die Umgebung derjenigen Bienen, welche noch völlig frei von Hefe waren, vom Micrococcus dicht erfüllt war, so geht daraus hervor, dass die Biene selbst eigentlich ursprünglich nicht krank ist, sonderndass sie durch Fäulniss zu Grunde geht, weil ihre Umgebung sich in Gährung befindet. Die Made sowie das ent-

wickelte Insekt sterben durch Fäulniss, welche sie von aussen ergreift.

Es ist also dieser Zustand von der Gattine und Muscardine der Seidenraupen wesentlich verschieden. Während bei Muscardine und Gattine die Nahrung des Insekts das Gefahrdrohende ist und die Ansteckung durch die Exkremente vermittelt wird, wird die faulbrutige Biene von aussen nach innen in Fäulniss versetzt. Die zutragende Biene kann nur dadurch ansteckend wirken, dass sie den ihr anhaftenden Micrococcus aus einer Zelle in die andere trägt. Es ist also, streng genommen, die Faulbrut der Bienen gar keine Infektionskrankheit, sondern ein Fäulnissprocess ohne specifische Bedeutung. Man wird aber in der Folge sehen, dass die Organismen der Fäulniss mit denjenigen der Infektionskrankheiten grosse Aehnlichkeit haben; und dass die chemischen Vorgänge den Fäulnissprozessen analog sind, haben bedeutende Chemiker erwiesen.

2) Bedeutung und Abstammung der Parasiten der Infektionskrankheiten.

Wir schlagen bei dieser Erörterung den umgekehrten Weg ein wie bei der Untersuchung des Thatbestandes. Ich gehe nämlich hier von den Krankheiten der Insekten aus und schreite rückwärts bis zu denjenigen des Menschen vor. Der Grund dafür ist leicht einzusehen. Bei zwei Insektenkrankheiten konnte ich Ursprung und Bedeutung des Parasiten so vollständig angeben, dass ich ganz willkürlich die Krankheit erzeugen konnte und damit den Beweis führen, dass meine Ansicht richtig sei.

Es sind nämlich die Pilze, welche diese Krankheiten hervorrufen, so bekannte und häufig vorkommende Pilze, dass es nicht allzu schwierig war, ihrem nachtheiligen Einfluss auf den thierischen Organismus auf die Spur zu kommen. Weit ungünstiger steht die Sache bei den menschlichen Krankheiten. Hier kennen wir den Ort der autochthonen Ansteckung nicht und selbst, wenn wir diesen kennten, so ist doch das Leben des Menschen ein so verwickeltes, dass wir nicht leicht dem Punkt der Ansteckung genau auf die Spur kommen würden.

Da wir nun durch Cultur immer nur untergeordnete Formen des Pilzes erzeugen, so muss uns die Bedeutung und der Ursprung dieser Formen so lange räthselhaft bleiben, bis wir den Zusammenhang derselben mit irgend einer höheren Fruchtform nachweisen können. Dieser Punkt ist einer der schwierigsten in

der ganzen Parasitologie der Infektionskrankheiten und wir werden ihn später genau und ausführlich zu berücksichtigen haben.

a) Krankheiten der Insekten.

Faulbrut der Bienen.

(Taf. VI Fig. 38.) (Vergl. Fig. 36.)

Der Micrococcus der Faulbrut lässt sich ganz leicht zur Keimung bringen. Man kann denselben in seiner Fortentwickelung in der Camera humida auf dem Objektträger ganz gut verfolgen; es gehört dazu nur grosse Beharrlichkeit und Ausdauer. Die Cocci (Fig. 38 Taf. VI) schwellen allmählig an, bis sie ihren Durchmesser um das 8—10fache vergrössert haben (c Fig. 38). Nun vermehren sie sich anfänglich durch Zweitheilung wiederholt, so dass sie bald kleinere oder grössere Ketten hefeähnlicher Zellen bilden. Diese keimen dann zu langen Keimfäden (k Fig. 38 Taf. VI) aus.

Nach einiger Zeit fruktifiziren die Keimlinge und zwar erhielt ich in jedem der vier von mir untersuchten Fälle einen anderen Pilz. Es waren vier Ascomyceten, deren verschiedene Sporenformen durch Modification des angewendeten Substrats leicht gezogen werden konnten. Merkwürdig ist es, dass ich von jedem der Wabenstücke nur einen bestimmten Ascomyceten erhielt, welche Zelle ich auch zur Aussaat benutzt haben mochte.

Es folgt daraus, dass die Ansteckung der Bienenstöcke jedes Mal an nur einer ganz bestimmten Lokalität stattgefunden haben konnte.

Dass verschiedene Pilze mit ihrem Micrococcus die Faulbrut hervorrufen, bestätigt unsere Ansicht, dass die Faulbrut keine specifische Krankheit, sondern überhaupt Fäulniss der jungen Brut ist, veranlasst durch Micrococcus, welcher von Bienen in die Zelle getragen ist. Die Beschreibung der durch Kultur aufgefundenen Pilze werde ich bei einer anderen Gelegenheit geben.

Muscardine der Raupen.

Ich habe im zweiten Heft dieser Zeitschrift gezeigt, dass die Muscardine durch den Arthrococcus von Fumago salicina, einem bekannten, auf vielen Laubhölzern vorkommenden Russthaupilz aus der Gruppe der Kernpilze oder Pyrenomyceten hervorgerufen wird. Ich erinnere daran, dass im Darm der Raupe aus dem Plasma der Sporen sich Micrococcus bildet, dass dieser den Darm

durchdringt und bei seiner Wanderung durch den ganzen Körper sich zum Arthrococcus ausbildet.

Bisweilen wird die Raupe im Tode trocken und schimmelt, indem der Arthrococcus im Blut der Raupe unter der Oberhaut keimt und, diese durchbrechend, an ihrer Aussenfläche Aëroconidien hervorbringt in Form der Botrytis Bassiana.

Füttert man Sporen oder Conidien der Fumago oder überhaupt von Fumago belagertes Laub, so bekommen die Raupen die Muscardine, indem sich im Darm der Micrococcus ausbildet. Im Darm der gesunden Raupe findet man niemals Hefe, hier so wenig wie bei der Gattine. Die Hefe der Muscardine wandert, wenn die Raupe nicht stirbt, durch alle Generationen und das Ei ist vom Schmetterling (Weibchen) mit der Hefe inficirt.

So ist die Erblichkeit sowohl wie die Ansteckung und der epidemische Charakter der Krankheit lediglich Folge der Eigenthümlichkeit des Parasiten, dessen Hefe mit dem Contagium identisch ist.

Genau so wie beim Kiefernspinner findet sich die Muscardine auch bei vielen anderen Raupen, namentlich bei der Seidenraupe. Bei Antherea Yama Maï und nach Bary's Versuchen auch bei Sphinx euphorbiae dringt der Parasit nicht selten von aussen als Schimmelbildung durch die Haut ein und zerstört in diesem Fall die Raupe noch rascher. Es werden nämlich nun im Blut Anaëroconidien abgeschnürt und ausserdem findet Hefebildung statt, so dass die Raupe gewissermassen durch zwei Vehikel ihrem Untergang zugeführt wird. Solche Raupen bleiben niemals am Leben, sie gehen stets vor der Verpuppung zu Grunde. Beim Eichenspinner verläuft im Uebrigen die Krankheit genau so wie beim Kiefernspinner. Die Eier bergen schon Micrococcus oder Arthrococcus, welcher dann die Raupe erkranken macht. Oft stirbt schon das Ei ab und man findet nicht selten im Innern der geschlossenen Eischale auf dem Embryo den Arthrococcus zum Schimmelpilz ausgekeimt, welcher Aëroconidien in Form der Botrytis Bassiana trägt. Fällt die Ausleerung einer kranken Raupe des Eichenspinners auf eine gesunde Raupe, so geht diese dadurch zu Grunde, dass die Hefe in den Exkrementen keimt und in die Raupe eindringt.

Gattine der Seidenraupen.
Taf. VI Figg. 13—35. 39.

Wir haben nach dem oben Mitgetheilten die Antwort zu suchen auf die Frage: Welcher Pilz bringt den Arthrococcus der Gattine hervor?

Dabei war zunächst zu erörtern: Ist es ein bestimmter Pilz, dessen Arthrococcus die Gattine hervorzurufen ausschliesslich im Stande ist, oder giebt es vielleicht, ähnlich wie bei der Faulbrut, mehre Pilze, welche diesen Krankheitsprocess erzeugen können?

Zuerst haben wir nachzuweisen, dass die Hefe der Gattine überhaupt keimfähig ist. Zu diesem Versuch muss man sich nothwendig der Camera humida bedienen und die Kultur beständig im Auge behalten. So, aber nur so, lässt sich die Keimung leicht und sicher beweisen, wenn auch hier wiederum grosse Geduld nöthig ist. Wer aber diesen zeitraubenden Versuch nicht gemacht hat, der hat kein Recht, mitzureden.

Beobachtet man die Hefezellen aus einem Blutstropfen der gattinekranken Seidenraupe wochenlang unter dem Mikroskop, so sieht man noch einige Zeit den Arthrococcus in Theilung begriffen; dann aber tritt ein Zeitpunkt ein, wo die Hefezellen sich sehr in die Länge strecken und (Fig. 39 Taf. VI) zu Keimfäden auswachsen. Es lässt sich dieser Versuch jederzeit wiederholen und es ist damit unwiderleglich die Keimfähigkeit der Körperchen des Cornalia bewiesen. Uebrigens gebührt die Priorität dafür nicht mir, sondern Béchamp, dessen Arbeit Haberlandt ebenso wenig kennt wie die von Balbiani.

Die zur weiteren Entscheidung der Frage eingeleiteten Zuchtversuche bestanden in Aussaaten der Cornaliaschen Körper oder des Arthrococcus auf verschiedene Substrate, um diese Zellen unter dem Einfluss der Luft wo möglich zur Keimung zu bringen. Die Methode bei solchen Zuchtversuchen, die Art und Weise, wie filtrirte, also pilzfreie, Luft zugeführt wird u. s. w. u. s. w., habe ich in meinen „Gährungserscheinungen" *) ausführlich mitgetheilt und muss hier auf jene Schrift verweisen.

Zu den Züchtungen wurden die Zellen der Eier, die Raupen und Theile derselben, insbesondere Blut, Excremente, Theile todter Puppen und Schmetterlinge verwendet.

*) E. Hallier, Gährungserscheinungen. Untersuchungen über Gährung, Fäulniss und Verwesung. Leipzig 1867.

1) Aussaaten der Hefe aus Eiern auf verschiedene Substanzen.

Es wurden als Substrate theils völlig stickstofffreie Substanzen, wie Zuckerlösung, Glycerin, theils stickstoffreiche Substrate, wie Eiweiss, Kleister, der mit gleichen Theilen phosphorsauren Ammoniaks bereitet war, und mannigfach zusammengesetzte Substanzen, insbesondere Scheiben von Aepfeln und Zitronen angewendet.

Auf allen Substanzen, welche nass oder flüssig, bildet sich zuerst Micrococcus aus dem vorhandenen Arthrococcus, ebenso vermehrt sich der vorhandene Micrococcus ausserordentlich. An der Oberfläche der Flüssigkeit bilden sich Mycothrix-Kettchen, d. h. die Cocci bleiben mit einander im Zusammenhang unter dem Einfluss der Luft. Diese Mycothrix-Kettchen (Fig. 22 Taf. VI) sind genau denen gleich, welche man, besonders gegen das Ende der Krankheit, im Darm der kranken Raupen findet.

Die Cocci nehmen unter dem Einfluss des Lichtes schwärmerartige Bewegung an. Diese Bewegung ist streng genommen die der Amöben und in der That haben auch diese schwärmenden Cocci mit Amöben die allergrösste Aehnlichkeit.

Ausserordentlich stark wird die Bewegung des amöboiden Micrococcus im Sonnenlicht. Man sieht bei einer nahezu 2000-fachen Vergrösserung (Figur 23), dass die runden Zellen ihren starken Glanz (Fig. 16) verlieren. Sie zeigen deutlich Contraktilität und einen oder mehre schwanzförmige Fortsätze (Fig. 23), welche sich verlängern und verkürzen. Bei starker Sonnenbeleuchtung ist die Bewegung pfeilschnell, sie verlangsamt sich aber im Schatten bedeutend. Bevor die amöboiden Cocci zur Ruhe kommen, geht mit ihnen unter dem Einfluss des Lichtes eine eigenthümliche Wandlung vor. Sie bilden nämlich einen Fortsatz (d Fig. 24), selten mehre, bleibend aus, dieser verlängert und verdickt sich (e, f, g Fig. 24) und die ganze zuletzt stabförmige Zelle bleibt contraktil. Sie fährt fort, langsame, aber höchst wunderliche Bewegungen auszuführen. Solche Gebilde sind unter dem Namen Bacterien bekannt. Sie haben zuletzt oft ganz wunderliche, unregelmässige, in Folge der Contraktilität veränderliche Gestalten (h Fig. 24). Endlich kommen sie zur Ruhe, verkürzen und verdicken sich (a Fig. 24) und schnüren sich in der Mitte ein. So entstehen zwei Gieder einer Mycothrix-Kette (a, b, c Fig. 24), welche an der Luft im Zusammenhang bleiben und den Theilungsprocess fortsetzen. Bisweilen sind bei der ersten Theilung die Zel-

len noch contraktil (i Fig. 24). So bildet sich an der Oberfläche der Flüssigkeit eine dichte Mycoderma von Mycothrix-Ketten, während im Innern der Flüssigkeit die Cocci nach ihrer Theilung sofort zerfallen und sich rasch vermehren. Natürlich bilden sie je nach der chemischen Natur des Substrats verschiedene Hefeformen aus, wovon weiter unten das Nähere.

Die Kettenbildung liess sich mit dem starken Merz'schen Immersionssystem mit Hülfe des Sonnenlichts sehr schön verfolgen (Fig. 25 a—d). Ganz besonders gute Bilder von der Vermehrung durch Zweitheilung erhält man nach Anwendung von Chlorzinkjod. Die Gliederung wird dadurch sehr deutlich. Die Kerne werden nämlich durch das Reagens gelblich-grün und man sieht sie sehr deutlich theils kugelig (d Fig. 25), theils schwächer oder stärker in der Mitte eingeschnürt und länglich (a, b Fig. 25), theils im Begriff, sich zu halbiren (c Fig. 15). Die Theile letzten Grades findet man stets am nächsten beisammen (c, d Fig. 25), die Glieder zweiten Grades (d Fig. 25) sind weiter von einander entfernt und die Glieder dritten Grades (Fig. 25 d) am weitesten. Diese sind meistens durch deutliche Scheidewand getrennt, so dass die ganze Kette gewöhnlich in 4gliedrige (2 × 2gliedrige) Stäbchen zerfällt. Diese Bruchstücke sind den Bacterien ähnlich, aber ohne Eigenbewegung. Sämmtliche Kerne sind, wie Figur 25 es andeutet, in eine gelatinöse Hülle gebettet und mit einer solchen ist auch der ruhende Coccus versehen. Die amöboide Form ist also nur ein vorübergehender unter dem Einfluss des Lichtes hervortretender Zustand des Micrococcus.

Der Micrococcus verhält sich in verschieden zusammengesetzten Flüssigkeiten ganz analog dem Micrococcus anderer Pilze. In einer sauer gährenden Flüssigkeit bildet sich binnen Kurzem aus demselben der Arthrococcus, sowie bei geistiger Gährung Cryptococcus zur Ausbildung kommt.

Ebenso geht auch aus dem Arthrococcus Cryptococcus hervor, sobald jener auf einen der geistigen Gährung geneigten Boden geräth. So zeigt Figur 26 die Cornalia'schen Körperchen aus einem Ei, wie dieselben im Fruchtsaft zu sprossen beginnen, also zum Uebergang in Cryptococcus sich anschicken.

Bei den Aussaaten sind natürlich, wenn man Reinkulturen des Arthrococcus (der Körper des Cornalia) beabsichtigt, die Eischale sowie die Haut der Raupen möglichst sorgfältig zu entfernen, denn, wie wir oben gesehen haben, hangen diesen stets Spo-

ren verschiedener Pilze an. Unter den auf den Raupen häufiger vorkommenden habe ich noch kleine zweitheilige Sporen von der Gestalt des Cephalothecium roseum zu erwähnen.

Auf den verschiedensten Flüssigkeiten keimen die Arthrococcuszellen an der Oberfläche und am Rande, sobald man nur wenig Flüssigkeit nimmt. Am besten gelingt die Keimung auf einem Tropfen Glycerin oder Zuckerlösung auf dem Objektträger im Kulturapparate, der mit feuchter Luft gesättigt ist. Die Arthrococcus-Zelle schwillt zuerst ein wenig an und zeigt einen centralen glänzenden Plasmakern (a Fig. 27), darauf theilt sich diese in zwei Theile (b c Fig. 27), welche sich von einander entfernen, um sich abermals zu theilen (c d Fig. 27). So entsteht ein Faden, der sich hie und da zu Gliedern einschnürt (e, f Fig. 27), bald aber auch zu einem förmlichen Myceliumfaden (g Fig. 27) ausgebildet wird. Dieser Faden verzweigt sich und bildet an den Zweigenden Ketten von Sporen eines Cladosporium. Diese Sporen sind braun, wie auch der Faden selbst zuletzt sich bräunt; die Sporen sind im unteren Theil der Kette (c Fig. 28) spindelig und häufig durch eine Scheidewand getheilt, dann werden sie allmählig kürzer, zuletzt fast kugelig. Man sieht, da diese Sporen sehr leicht abbrechen, viele derselben umherliegen, bald kurz eilanzettlich (a Fig. 28) und dann, abgesehen von der Farbe, dem Arthrococcus sehr ähnlich, bald spindelförmig (b Fig. 18) oder schmal lanzettlich*).

Das in den Zuchten als Keimungsprodukt des Arthrococcus auftretende Cladosporium ist dem Cl. herbarum Lk. völlig gleich, indessen erfordert die Bestimmung bei der grossen Unbestimmtheit einer solchen Form doch noch weitere Proben.

Ich habe in meinen „Parasitologischen Untersuchungen“ **) gezeigt, dass das echte Cladosporium herbarum Lk., welches, wie Tulasne nachgewiesen hat, der Fungus conidiophorus von Pleospora herbarum Rab. ist, nicht nur die beiden von Tulasne unterschiedenen Fruchtformen: Cladosporium mit Sporen in Ketten und Sporidesmium oder Helminthosporium mit Schizosporangien besitzt, sondern dass auch beide Fruchtformen auf einem in Gährung oder Verwesung begriffenen festen Boden je eine Schimmel-

*) Was Haberlandt von der Aehnlichkeit der Cornalia'schen Körper mit Sporen der Pleospora sagt, zeigt, dass er diesen Pilz nie gesehen hat. Haberlandt's Abbildungen von Pleospora haben mit der wirklichen Pleospora von Rabenhorst und Tulasne keine Aehnlichkeit.

**) Parasitologische Untersuchungen. Leipz. 1868 S. 8 ff.

form erzeugen. Dem Cladosporium entspricht ein Penicillium, welches ich Penic. grande genannt habe und dem Schizosporangium entspricht der bekannte Rhizopus nigricans Ehrenb.

Ich säete aus diesem Grunde, um nämlich zu erfahren, ob das Cladosporium, welches die Körper des Cornalia erzeugt, wirklich Cl. herbarum sei, diese Arthroccus-Zellen auf Fruchtscheiben, auf Scheiben von Aepfeln und Citronen und auf Kleister mit einer grösseren Menge phosphorsauren Ammoniaks. Diese Aussaaten hatten durchaus den gewünschten Erfolg.

In den Kulturen auf Citronen entwickelten sich schon bis zum sechsten Tage aus den Keimlingen des Arthrococcus die Cladosporium-Ketten. Wo diese in's Innere des Substrats eindringen, da bildeten sie aus stark anschwellenden Gliedern die Macroconidien, welche keimten und kräftigen Rhizopus erzeugten. Figur 30 zeigt ein Bruchstück vom Rhizopus bei schwacher Vergrösserung. Man sieht einen Faden, welcher sich stolonenartig über das Substrat fortspinnt, an einem Punkt zwei junge Kapseln, an einem anderen drei reife Kapseln, von denen die eine schon geplatzt ist, auf langen Stielen tragend. So ist die typische, kräftige Form des Rhizopus. In schwächlichen Exemplaren, wie sie bei Kulturen nicht selten vorkommen, wird die Verzweigung unregelmässiger und es müssen noch andere Kennzeichen hinzu kommen.

Es giebt eigentlich nur einen Pilz, mit dem der Rhizopus leicht vewechselt werden könnte, das ist der Mucor mucedo Fres. Die Hauptunterschiede sind: Bei Mucor mucedo Fres. langstachlige Kapseln, deren hornartige Stacheln auch im Wasser nicht sofort abfallen, eiförmig-längliche, farblose oder violette Sporen, septirte Hyphen; bei Rhizopus, kurz-stachlige oder kahle Kapseln, jedenfalls gehen im Wasser die Stacheln sofort verloren, kugelige oder unregelmässig kantige, braune oder schwärzliche Sporen, selten septirte Hyphen.

Ich habe in meinen „Parasitologischen Untersuchungen"* eine möglichst genaue Beschreibung dieser Pilzform gegeben, auf welche ich daher hier für das Weitere verweisen darf.

Das Resultat der Kulturen mit dem Arthrococcus kranker Eier ist also in der Kürze folgendes:

---

*) E. Hallier, Parasitolog. Untersuchungen bezüglich auf die pflanzl. Parasiten bei Masern, Hungertyphus, Darmtyphus, Blattern, Kuhpocken, Schafpocken, Cholera nostras etc. Leipzig 1868 S. 8—21.

Die Cornaliaschen Körperchen sind der Arthrococcus von Pleospora herbarum Tul., deren verschiedene Morphen, in's besondere die beiden Schimmelformen: Rhizopus nigricans und Penicillium grande man leicht unter günstigen Verhältnissen aus dem Arthrococcus erziehen kann. Diese beiden Formen würden also nach unserer obigen Darstellung als Aëroconidien und Thecaconidien aufzufassen sein und bilden die unreifen Morphen der Aërosporen und Schizosporangien.

2) Aussaaten von Theilen kranker, getödteter sowie an der Krankheit gestorbener Raupen, Cocons und Schmetterlinge.

Diese Kulturen geben mit den vorigen genau übereinstimmende Resulte. So z. B. entwickelte der Arthrococcus, welcher in frischen Raupenexkrementen vorhanden war, nach der Aussaat auf Citronen- und Apfelscheiben aus seinen Keimlingen das Cladosporium herbarum Lk., von diesem wurden ebenso wie bei den Eier-Aussaaten die Macroconidien gebildet, welche in 8—14 Tagen Rhizopus nigricans Ehrenb. erzeugten. Ebenso bestand der Rhizopus aus dem Micrococcus des Darminhalts einer schon der Krankheit erlegenen Raupe. Hier schwoll aber der Micrococcus erst zu Sporoiden an, welche keimten und das Cladosporium mit den Macroconidien und aus diesem den Rhizopus erzeugten.

Diese Versuche wurden, sowohl mit den Eiern als auch mit Theilen des Raupenkörpers, der Puppen und Schmetterlinge vielfach wiederholt und stets genau mit demselben Erfolg. Es kann also der Ursprung der Cornaliaschen Körperchen keinem Zweifel mehr unterliegen und es ist nun die zweite Frage zu beantworten: die Frage nach dem Ort der Infection der Raupen mit dem Arthrococcus von Pleospora herbarum Rab. oder genauer von Cladosporium herbarum Lk.

Auf welche Weise und in welcher Form gelangen die Körper des Cornalia zuerst in das Insekt?

Wir haben schon gesehen, dass die Cornalia'schen Körper, d. h. die Arthrococcus-Zellen von Cladosporium herbarum Lk. in dem Seideninsekt gewissermassen einen Kreislauf ausführen. Sie finden sich schon im jungfräulichen Ei, vermehren sich während des Lebens der Raupe, gelangen in die Puppe, von dieser in den Schmetterling und endlich wieder in die durch ihre Mutter, vielleicht auch den Vater, infizirten Eier. Da nun aber die völlig gesunden Raupen keinen Arthrococcus führen, so muss es doch nothwendig irgend einen Ort und eine Gelegenheit geben,

wodurch die Raupen zuerst mit dem Arthrococcus versehen werden. Bei der ganzen Lebensweise der Raupen kann man diesen Ort wohl kaum anderswo suchen als in der Nahrung, also auf dem Maulbeerlaub.

Auf dem Laub kann aber der Pilz aus zweierlei Gründen entstehen. Entweder lebt derselbe schon als Parasit auf demselben oder er befindet sich im Zuchtlokal, auf den Lagern, an den Wänden oder in der Luft und gelangt so auf das Laub.

Da es sich nun um Pleospora herbarum Rab. handelt, so kann der Pilz in diesen Fall sowohl als Schmarotzer auf dem Laube eingeschleppt werden als auch im Zuchtlokal entstehen, sobald die für ihn günstigen Bedingungen vorhanden sind.

Pleospora herbarum Rab. lebt als sogenannter Russthau, als schwarzer Ueberzug, auf den grünen Theilen sehr vieler Pflanzen, namentlich Holzgewächse, aber auch der Gräser und niedriger Kräuter, ganz besonders häufig auf dem Lolchgrase (Lolium perenne L.). Gewiss durfte man von vorherein voraussetzen, dass dieser Halbschmarotzer, wie Tulasne ihn nennt, auch auf Morus alba L. vorkomme. Ich beruhigte mich indessen heineswegs bei dieser Annahme, sondern stellte nach besten Kräften Nachforschungen nach dem Vorkommen der Pleospora auf Morus alba an.

Zuerst sandte mir Herr Kommerzienrath Heese in Berlin mit freundlicher Bereitwilligkeit scheinbar krankes Maulbeerlaub ein. Ich fand dasselbe an manchen Stellen missfarbig, gleichsam chlorotisch entfärbt. An solchen Stellen liess sich aber nur sehr wenig Mycelium eines Pilzes nachweisen. Auch einige wenige Sporen eines Cladosporium fand ich auf den Blättern, von denen sich weder die Abschnürung an dem erwähnten Mycelium noch die Identität mit Cladosporium herbarum Lk. sicher nachweisen liess.

Ich nahm solches krankes Laub auf Obstscheiben in Kultur und erzielte kräftige Rasen von Cladosporium herbarum Rab. und Rhizopus nigricans Ehrenb.

Demnächst wurden in den kleinen Maulbeerpflanzungen der Umgegend Jena's Nachforschungen nach dem Pilz angestellt. Die mir zunächst gelegene Pflanzung befindet sich im Garten des Spitals und zwar vorzüglich in der Umzäunung des Gartens, mit anderen zum Theil weit hochwüchsigeren Gesträuchen und Bäumen untermischt. Diese Lokalität und Behandlungsweise ist nun für gegenwärtigen Zweck die allergünstigste, für die Seidenraupenkultur dagegen die ungünstigste. Denn eine solche Lokalität, wo die

Sträucher und Bäume zum Theil versteckt und dumpfig stehen, wo sie einen starken Schnitt erleiden müssen, ohne dass man darauf Rücksicht nähme, das natürlich massenhaft sich ausbildende dürre Holz zu entfernen —: eine solche Lokalität begünstigt die Ansiedelung der Pleospora ganz ausnehmend.

Es konnte daher auch nicht fehlen, dass ich fast an jedem Strauch diesen Pilz auffand. Als Halbschmarotzer siedelt sich die Pleospora auf dem dürren Holz des vorigen Jahres an. Im Spätherbst pflegt bei feuchtem Wetter die Aussaat der Pleospora zu geschehen. Im Hochsommer hat sich der Pilz gewöhnlich auf dem Laube der Bäume und niedrigen Pflanzen angesiedelt, diese mit schwarzem Ueberzug bedeckend. Feuchtigkeit und Honigthau begünstigen seine rasche Ausbreitung. Er bildet dann den Russthau, welcher ganzen Bäumen das Ansehen giebt, als seien ihre Blätter mit Russ bestäubt. Während des Laubfalls zieht sieh der Pilz auf das dürre Holz zurück, wo er überwintert.

Auf den dürren Zweigen von Morus alba L. erblickt man den Pilz genau so, wie ich ihn in Fig. 40 Taf. VI*) abgebildet habe. Aus grossen unregelmässigen Schizosporangien oder aus dem Faden bricht ein Büschel dicker brauner Keimfäden hervor, welche theils einzeln, theils in Ketten die kleinen keuligen Schizosporangien (Fig. 31) tragen, welche früher zu den Gattungen Helminthosporium oder Sporidesmium gestellt wurden, bis Tulasne ihre Zugehörigkeit zu Pleospora herbarum Rab. nachwies. Es sind diese Früchte (Fig. 31) genau denen gleich, welche, wie wir weiter oben gesehen haben, so häufig im Nahrungskanal kranker Raupen (Fig. 20) vorkommen. An anderen Stellen der mit dem Russthau behafteten Zweige findet man die vollkommenen Früchte der Pleospora, welche Tulasne so ausgezeichnet beschrieben und abgebildet hat **), welche früher von Rabenhorst als Pleospora herbarum, von Persoon als Sphaeria herbarum und Pleospora asparagi beschrieben worden sind. Ebenso fehlen die Pycniden von Tulasne selten, welche Berkeley früher unter dem Namen Cytispora orbicularis beschrieben hatte (p Fig. 40 Taf. VI). Ich habe schon früher***) gezeigt, dass auf Lolium perenne L., wenn es mit Pleospora behaftet ist, bei anhaltend nassem Wetter Hefe-

*) Vergl. Parasitologische Untersuchungen Taf. I Fig. 31.

**) Selecta Fungorum Carpologia Tom. II. Vergl. meine „Parasitol. Untersuchungen S. 18. 19.

***) Parasitol. Unters. S. 16. 17 Taf. I Fig. 31.

bildung und Fäulniss eintritt. Ferner zeigte ich an demselben Ort (Figg. 18, 19, 20), wie der Micrococcus der Schafpocken bei sauer gährendem Substrat Arthrococcus ausbildet. Wer die Figur 20 der ersten Tafel meiner parasitologischen Untersuchungen mit den Cornalia'schen Körperchen vergleicht, der wird an der Identität des Arthrococcus von Pleospora herbarum Rab. mit diesen nicht zweifeln. Und jene Tafel wurde drei Monate früher gezeichnet, bevor ich zum ersten Mal in meinem Leben der Körper des Cornalia ansichtig wurde, ich konnte also damals von dieser Identität nicht die entfernteste Ahnung haben.

Wie wir weiter oben sahen, gehen das Laub und die jungen Zweige von Morus alba L. sehr leicht eine saure Gährung ein, sobald Sporen von Pleospora vorhanden sind. Werden nun Stengel oder Laub nass, so bildet sich natürlich sehr bald der Arthrococcus aus dem Sporeninhalt. Die im Nahrungskanal der kranken Raupen ihren Anfang nehmende saure Gährung nimmt also ihren Ursprung in der sauren Gährung des gefressenen Laubes. Da nun das im Nahrungskanal vorhandene Futter bekanntlich im Gewicht einen beträchtlichen Theil vom Gewicht der gesammten Raupe beträgt, so kann es nicht Wunder nehmen, dass der Saft der getödteten Raupe sauer reagirt, sobald die Krankheit einen merklichen Grad erreicht hatte.

Die Säurebildung des erkrankten, d. h. mittelst der Pleospora in saure Gährung versetzten Laubes von Morus alba L. wird der chemischen Untersuchung wohl nicht so schwer zugänglich sein wie die Säurebildung im Körper der Raupe, denn das Maulbeerlaub ist ja eine mehr homogene Materie und es muss leicht sein, dieses Material in grösseren Mengen mittelst der Pleospora in Gährung zu versetzen.

Dass sich die Pleospora auf dem Maulbeerbaum anders verhalten sollte, wie auf jedem anderen Holzgewächs, kann man nicht annehmen, es ist also mehr als wahrscheinlich, dass bei feuchtem Wetter die Sporen auf dem Laub zur Keimung gelangen und dasselbe infiziren werden. Wenn das aber auch nicht geschieht, so fallen doch jedenfalls die Sporen von den dürren Stengeln auf das Laub und infiziren dasselbe.

Es folgt also hieraus die praktische Regel: dass die zur Seidenkultur bestimmten Maulbeerbäume stets ganz frei stehen müssen, dass sie sich in gehöriger Entfernung von einander be-

finden müssen und niemals in den Schatten anderer Holzpflanzen gebracht werden dürfen. Dass man von Hecken kein gesundes Maulbeerlaub gewinnen kann, versteht sich hiernach von selbst. Noch wichtiger aber ist jedenfalls die Behandlung der Maulbeerbäume. Es sollte das zur Fütterung bestimmte Laub stets mit scharfen Hand-Baumscheeren, wie sie auch zum Beschneiden feiner Obstbäume benutzt werden, abgeschnitten, niemals aber abgerissen oder abgebrochen werden, denn an solchen Bruchflächen oder Fetzen des abgefaserten Bastes siedelt sich der Russthau nur zu leicht an.

Noch wichtiger aber ist das sorgfältigste Ausputzen aller dürren Zweige. Diese sollte zweimal im Jahre geschehen, zum ersten Mal vor dem Laubfall im Herbst oder gleich nach Beendigung der Fütterungen, zum zweiten Mal im Frühjahr vor dem Austreiben oder während desselben. Man erkennt dürre und mit der Pleospora versehene Zweige leicht daran, dass sie missfarbig, schwärzlich gefleckt sind und dass der Bast aufgefasert ist. Der Pilz zerstört nämlich stets Oberhaut und Rinde und siedelt sich auf den Bastfasern an. Da ich nun die Ursache der Krankheit der Seidenraupen in dem Arthrococcus der Pleospora herbarum Rab. aufgefunden hatte, so war zunächst durch Infektionsversuche der Beweis zu führen, ob wirklich die Arthrococcuszellen von Pleospora zur Hervorbringung der Krankheit genügen oder ob noch Anderes hinzukommen muss. Diese Frage und ihre Beweisführung musste natürlich ziemlich genau zusammenfallen mit der Frage nach der Art der Infektion der Seidenraupen. Diese Fragen konnten nur durch Uebertragungsversuche gelöst werden.

Als ich solche Uebertragungsversuche beginnen wollte, war ich zwar schon durch die Güte des Herrn Regierungs- und Oekonomieraths v. Schlicht mit gezüchteten scheinbar gesunden und verdächtigen, sowie japanesischen importirten Grains versehen, aber meine Züchtungen waren noch zu jung, um die Uebertragungsversuche schon zu einem sicheren Resultat führen zu können.

Ich nahm deshalb zunächst verschiedene andere Insekten vor. Den Anfang machte ich mit Maikäfern. Sechs Maikäfer wurden durch einen Stich an den Brustringen mit Arthrococcus aus kranken Eiern geimpft und mit Zwetschenlaub gefüttert. Das zur Impfung bestimmte Material wurde durch Quetschung der Eier

mit etwas destillirtem Wasser gewonnen. Die Impfung nahm ich mit einer Lanzette vor. Am 4. Tage starben 5 der Maikäfer, der letzte starb am 6. Tage. Gleichzeitig unter denselben Bedingungen ohne Infektion aufgefütterte Maikäfer blieben völlig gesund. Im Nahrungskanal der infizirten Maikäfer waren die Arthrococcus-Zellen massenhaft vorhanden und bildeten nach dem Tode sehr rasch Micrococcus aus.

Hier konnte an den Tod in Folge der freilich sehr sorgsam vorgenommenen Verwundung gedacht werden. Ich brachte deshalb an drei weiteren Maikäfern die zerquetschten Eier nur aussen an, nämlich dadurch, dass ich den Brei an die Brust strich. Natürlich beschmutzten die Maikäfer das Laub, über welches sie hinstrichen. Sie lebten die doppelte Zeit wie die geimpften, starben aber dann und ihr Nahrungskanal war dicht erfüllt mit Arthrococcus und Micrococcus. Das Laub, welches zu ihrer Fütterung verwendet wurde, hatte sich an denjenigen Stellen, wo die Maikäfer die Materie von ihrer Brust abgestreift hatten, mit einer schönen Vegetation von Cladosporium herbarum Lk., also von dem zu Pleospora gehörigen Kettenpilz überzogen.

Ferner wurde eine grössere Anzahl von Raupen des Nesselfalters direkt durch das Laub infizirt. Ich nahm eine Partie Laub von der grossen Brennnessel: Urtica dioica L. in ein reines Glasgefäss. In dieses wurde ausserdem der Darminhalt von an der Gattine gestorbenen Seidenraupen und etwas destillirtes Wasser gethan. Das Gefäss wurde nun mit einem dicht schliessenden Glasstöpsel geschlossen und tüchtig geschüttelt. Mit dem so infizirten Nessellaub fütterte ich die Raupen. Die noch jungen Raupen lebten sämmtlich nur noch wenige Tage. In ihren Exkrementen fanden sich dieselben pflanzlichen Elemente wie bei der Gattine.

Man könnte nach diesen Versuchen meinen, dass alle Insekten, künstlich infizirt, der Gattine zum Opfer fallen. Dem ist aber nicht so. Eine grosse Anzahl von der schönen blauen Chrysomela, welche auf Mentha silvestris L. lebt, fütterte ich mit inficirtem Laube dieser wilden Minze. Das Laub trug schöne Cladosporium-Rasen, die Käfer frassen aber monatelang von diesem Laub, ohne sichtbar zu erkranken.

Bis zur Beendigung der Versuche mit den Maikäfern und Nesselraupen hatte ich für Anzucht von einigen Hunderten junger Seidenraupen Sorge getragen und war ausserdem mit einigen aus-

gewachsenen Seidenraupen durch die Güte des Herrn Kommerzienrathes J. A. Heese in Berlin versehen worden.

Die zu infizirenden Raupen wurden gefüttert:

1) mit Maulbeerlaub, welche mit dem oben erwähnten inficirten Zwetschenlaub in einem Glase umgeschüttelt war;
2) mit Maulbeerlaub, welches mit dem aus an der Gattine gestorbenen Raupen bereiteten Brei geschüttelt war.

Ausserdem wurde eine grössere Anzahl Raupen möglichst normal gefüttert und behandelt.

Die Fütterung nach den beiden angeführten Methoden hatte ganz den nämlichen Erfolg. Die Raupen erkrankten schneller oder langsamer, heftiger oder schwächer, je nach dem Grade der Infektion des Laubes. Kranke Raupen, plötzlich mit gesundem Laub gefüttert, nahmen wieder zu und wurden bedeutend kräftiger, als andere, welche beständig mit krankem Laub gefüttert wurden. Einzelne der inficirten Raupen starben oft plötzlich, ohne dass sich ein besonderer Grund dafür nachweisen liess. Sehr leicht gingen die kranken Raupen, auch wenn sie noch ziemlich kräftig aussahen, kurz vor dem Einspinnen zu Grunde. Der Befund der kranken Raupen war stets sowohl äusserlich als im Innern des Körpers der für die Gattine bekannte. Die nach der ersten Methode gefütterten Raupen führten stets einzelne der Sporen von Cladosporium im Nahrungskanal, und nicht selten ausser diesen auch Schizosporangien.

Es wird also durch diese Fütterungsversuche zur Gewissheit, dass das mit der Pleospora behaftete Laub die Gattine hervorruft und man wird wohl schwerlich nach einem anderen Grunde des Ursprungs der Gattine zu suchen haben, als die Infektion des Laubes mit der Pleospora.

Es ergiebt sich aus den früher mitgetheilten Thatsachen eine höchst interessante Folgerung, nämlich diese:

Ich habe früher (Parasitol. Untersuchungen) gezeigt, dass in den Dejectionen von Typhus-Kranken stets ein Micrococcus massenhaft auftritt, welcher von Rhizopus nigricans Ehrenb. oder in erster Linie von Pleospora herbarum Rab. stammt.

Dieser kommt zwar beim Ileotyphus in den Exkrementen eben nur als Micrococcus vor, vom Vorhandensein des Arthrococcus kann dabei nicht die Rede sein. Ich habe aber in jener mehrfach erwähnten Schrift gezeigt, dass man auf einem der sau-

ren Gährung geneigten Boden sehr leicht aus dem Micrococcus des Ileotyphus den Arthrococcus ziehen kann. Es muss also auch im Körper der Seidenraupe aus diesem Micrococcus des Typhus der Arthrococcus, d. h. die Körperchen des Cornalia, erzeugt werden können. Mit einem Worte, man muss mit den Dejectionen der Typhus-Kranken die Gattine hervorrufen können. Das ist nun in der That der Fall.

Ich infizirte mit den Stühlen von einem sehr heftigen Typhusfall das Maulbeerlaub, mit welchem gegen 100 Seidenraupen gefüttert wurden. Diese bekamen alle binnen Kurzem die Gattine in sehr heftigem Grade und unter den gewöhnlichen äusseren und inneren Erscheinungen. Die Entstehung des Arthrococcus aus dem Micrococcus liess sich dabei sehr schön verfolgen.

Es findet sich also im Darm des Typhuskranken eine Hefeform des nämlichen parasitischen Pilzes, welcher mit einer anderen Hefeform die Gattine der Seidenraupen erzeugt.

Zunächst wollte ich untersuchen, ob die Leichname der an der Gattine gestorbenen Maikäfer und Seidenraupen nicht aus dem entstandenen Micrococcus wieder irgend eine der Pleospora angehörige Schimmelform erzeugten. Zu diesem Zweck brachte ich die Leichen auf Glastellerchen in einen Isolir-Apparat, wie ich ihn in meinen „Gährungserscheinungen“ beschrieben und abgebildet habe. Die Maikäfer und die Seidenraupen kamen je in einen besonderen Apparat. Die Leichname trockneten langsam ein und bedeckten sich nach einigen Wochen mit einem zarten weissen Schimmel. Dieser (Figur 33) besteht sowohl bei den Seidenraupen als bei den Maikäfern aus dem Mycelium, welches an seinen Zweigenden die Macroconidien von Rhizopus nigricans Ehrenb., bald einzeln, bald in Ketten (Fig. 33) trägt.

Wir haben also die Frage: Auf welche Weise gelangen die Körperchen des Cornalia zuerst in das Insekt? ohne Zweifel dahin zu beantworten: Die Infektion findet mittelst des mit Pleospora herbarum, mit dem Russthau, behafteten Futters statt. Dieser Pilz kommt hauptsächlich auf schlecht ausgeschnittenen Maulbeerbäumen oder bei dumpfiger, gedrückter Lage der Maulbeerpflanzung vor; er kann aber auch auf ganz gesunden Maulbeerbäumen sich ansiedeln, besonders dann, wenn Blattläuse vorhanden sind, welche Honig absondern (sogenannter Honigthau). Ausserdem kann sich aber der Pilz auch noch im Zuchtlokal auf

dem Laube ansiedeln, eine Thatsache, die uns schon zur dritten der von uns aufgestellten Fragen führt.

3. Wodurch ist die epidemische Ausbreitung der Krankheit der Seidenraupen bedingt?

Um diese Frage zu beantworten, müssen wir zunächst genauer erwägen, auf welche Weise in den Züchtungen das Laub möglicherweise inficirend auf die Raupen wirken kann. Es versteht sich wohl von selbst, dass kein Züchter Laub zur Fütterung in Anwendung bringen wird, welches deutlich mit dem Russthau (Pleospora herbarum Rab.) befallen ist. Und selbst, wenn das geschähe, so wäre es sehr fraglich, ob die Raupen solches geschwärztes Laub fressen würden.

Aber im frühesten Stadium des Befallenseins sieht man auf dem Laube noch keine Spur des Pilzes mit blossen Augen. Die Blätter sind gewöhnlich etwas hell und missfarbig und man erkennt unter dem Mikroskop die ersten Anfänge des Pilzmyceliums mit einzelnen Sporen und Sporenketten. Solches Laub wird natürlich die Raupen mit der Krankheit inficiren, sobald es von ihnen gefressen wird. Und grade dieses nur schwach befallene Laub wird man weniger leicht erkennen, denn ausser einer etwas helleren Färbung des ganzen Blattes oder einzelner Theile desselben lässt sich meist mit blossem Auge gar nichts Abnormes wahrnehmen. Eine Desinfektion des Futters mit Alkohol wird sich aber nur schwer in Ausführung bringen lassen. Es bleibt mithin nichts übrig, als die sorgfältigste Auswahl des anzuwendenden Laubes.

Aber auch im Zuchtlokal kann nachträglich eine Infektion des Laubes stattfinden. Die Pleospora nämlich und die von ihr hervorgerufene Schimmelbildung: Rhizopus nigricans Ehrenb. sind ausserordentlich verbreitete Pilze. Die Pleospora herbarum Rab. findet sich z. B. ausser auf dem Baumlaub auch auf der Rinde unzähliger Holzgewächse, auf der Fruchtschale mancher Obstsorten, besonders des Kernobstes, wie Aepfel, Birnen, Zitronen u. s. w., aber auch des Steinobstes, besonders der Zwetschen. Selbst auf feuchten Gegenständen aller Art, auf feuchten Kalkwänden, feuchtem Holz u. s. w. kann die Pleospora zur Entwickelung kommen. Namentlich in der Form des Cladosporium entwickelt sich dieser Pilz sehr leicht. Ausserdem bringt er auf faulendem Obst, auf Vegetabilien verschiedenster Art, sogar auf Fett den Rhizopus hervor.

Es folgt daraus, dass sehr leicht der Luft des Zuchtlokals Sporen von Cladosporium oder Rhizopus beigemengt sein können und dass ein feuchtes Lokal sogar derartige Vegetationen an den Wänden, auf den Lagern u. s. w. erzeugen kann.

Ganz ausserordentlich vergrössert wird aber die Gefahr, wenn das Laub länger als höchstens 24 Stunden auf den Lagern liegt. Ich liess bei einzelnen meiner Zuchten absichtlich das Maulbeerlaub sich anhäufen. Hier bildeten sich stets sehr bald verschiedene Schimmelarten.

Dass solche Uebelstände durch Anhäufung der Exkremente kranker Raupen bedeutend vermehrt werden, versteht sich von selbst, denn da diese Exkremente ja niemals von Arthrococcus frei sind, so müssen solche nothwendig das noch so gesunde Laub, auf welches sie fallen, inficiren. Stets findet man in den Exkrementen kranker Raupen Arthrococcus von Pleospora, fast immer auch die Glieder des Pilzes, die den gewöhnlich ebenfalls vorhandenen Harnsäure-Krystallen so sehr ähnlich sind, sehr oft findet man ausserdem Sporen der Cladosporium-Form und Schizosporangien. Liegen diese Fäcalmassen mehre Tage auf dem Laub, so überzieht sich ihre Oberfläche mit einem weissen Anflug von Micrococcus und ebenso bedeckt sich das Laub in der Nähe mit Micrococcus.

Hier mag noch die Notiz Platz finden, dass auch die Raupen des Bombyx Yama Maï, welche Herr Professor Leuckart mir durch die freundliche Vermittelung des Herrn Dr. Brandt zu übersenden die Güte hatte, mit Arthrococcus erfüllt waren und einer der Gattine ähnlichen Krankheit erlagen. Ich nahm den Arthrococcus dieser Raupen in Kultur und erhielt in 14 Tagen schöne Vegetationen des Cladosporium herbarum Lk. und Rhizopus nigricans Ehrenb. Es ist also der Arthrococcus des Bombyx Yama Maï ebenfalls durch Pleospora herbarum Rab. erzeugt. Ausserdem leidet diese Raupe auch an der Muscardine, wie wir oben sahen.

Bei diesen Zuchten, ebenso aber bei mehren der früher erwähnten, beobachtete ich, dass bei eintretender Gährung und Verwesung das Cladosporium die Schimmelform des Penicillium (grande m) annimmt und dass diese bei üppigem Boden ein sehr zierliches, dünnstämmiges Coremium bildet. Ich habe in einer den Stamm-

bildungen der Schimmelpilze gewidmeten Arbeit*) nachgewiesen, dass das Coremium glaucum früherer Autoren nichts Anderes ist als eine Stammbildung des Penicillium crustaceum Fries. De Bary bestätigt dieses Verhältniss, freilich ohne meiner Arbeit zu erwähnen**). Genau ebenso verhält sich die Schimmelform des Cladosporium, die ich als Penicillium grande von jenem gewöhnlichen Penicillium crustaceum unterschieden habe. Hier sind aber die Stämmchen der Coremium-Form weit höher, dünner und schlanker, nicht selten verästelt. Auffallend war mir, dass diese schlanken Stämme sehr starke Krümmungen gegen das Licht ausführen. Es geht nun aus dem Vorstehenden hervor, dass zwar die Pleospora herbarum Rab. unwiderleglich als die eigentliche Ursache der Gattine anzusehen ist, dass aber die Krankheit ihren epidemischen Charakter durch die Verschleppung des Pilzes durch das Laub erhält. Es folgt ferner aus obiger Darstellung, dass schlechtes Futter, unreine Luft, unreines und feuchtes Zuchtlokal die Seuche verschlimmern, während aus demselben Grunde erklärlich wird, weshalb die Gattine in nassen Jahren verderblicher aufzutreten pflegt als in trocknen.

b) Krankheiten der Haussäugethiere.

Hundswuth (Taf. VI Figg. 10. 41).

Im Blut des tollen Hundes hatte ich Micrococcus gefunden, dessen Cocci meist überaus klein waren. Ich kultivirte denselben zuerst in der Camera humida, um die etwaige Weiterentwickelung der Cocci zu konstatiren. In den ersten Tagen sieht man den Micrococcus noch häufig in Zweitheilung begriffen, so dass er sich stark vermehrt. Bald aber hört die Theilung an manchen Stellen auf und die Cocci vergrössern sich allmählig (Fig. 41 A Taf. VI).

Hat die Aussaat mit der nöthigen Vorsicht stattgefunden, so haben die Zellen zum Theil schon am 4. bis 5. Tage ihre volle Grösse erreicht und ihren Durchmesser um das 10—20fache verdoppelt. Sie vermehren sich jetzt durch Sprossung, wobei die Glieder sich bald von einander trennen oder kettenförmig verbunden bleiben. Ihre Vermehrung geht ungemein rasch. Am

*) E. Hallier, Die Stammbildung der Schimmelpilze. Botan. Zeitung 1866 Nr. 50 Tafel 13.

**) Botanische Zeitung 1867 Nr. 2 S. 11.

5. bis 6. Tage sieht man das ganze Gesichtsfeld mit hormiscium-ähnlichen Ketten erfüllt, wie Fig. 41 C Taf. VI sie andeutet. Etwa am 8. bis 10. Tage findet eine neue Veränderung statt. Die Zellen hören hie und da auf zu sprossen, wachsen dagegen abermals (C Fig. 41 Taf. VI) so bedeutend, dass sie ihren Durchmesser um das 2—3fache vergrössern. Einzelne strecken sich dabei in die Länge zu Keimfäden (C Fig. 41).

(Fortsetzung folgt im nächsten Hefte.)

Ueber mehrtheilige und schieftheilige Schizosporangien bei Puccinia graminis Pers.

Von

J. Zorn.

(Figur 42 Tafel VI.)

Es dürfte wohl in mehrfacher Hinsicht nicht als überflüssig erscheinen, hier auf eine Erscheinung aufmerksam zu machen, die mir bei der Präparation von diesjährigen Schizosporangien der Puccinia graminis Pers., von Gerste und Roggen entnommen, recht zahlreich entgegentrat. Man hat bekanntlich die Uredineen, Rostpilze, auch nach der Kammern- oder Scheidewand-Zahl ihrer Sporangien in Gattungen zerfällt, so dass zu Uromyces die ungetheilten, zu Puccinia die einmal, zu Triphragmium die zweimal und zu Phragmidium die noch öfter getheilten gehören. Demnach nun würden Formen von Puccinia graminis Pers., wie ich sie eben in ziemlicher Häufigkeit fand und von denen Fig. 42 nur etliche wenige vorführen will, schwerlich an die rechte Systemstelle zu stehen kommen, denn sie sind nicht nur zweimal, sondern oft sogar dreimal getheilt, so dass sie, anstatt zwei Kammern (Sporen), deren drei und vier zeigen. Namentlich dann könnte aus der nur zu oft starren Nichtbeachtung solcher Modificationen etwelche Verlegenheit entstehen, wenn eine dieser mehrkammerigen Sporangien, wie das bei mykologischen Arbeiten nicht selten vorkommt, in ein Präparat eingedrungen ist, dessen Natur erst festgestellt werden soll. Will ich nun auch mit diesen Daten durchaus nicht am Systeme rütteln — denn die nur einmal getheilte Form herrscht unleugbar als normale vor, und zweitens hiesse das da Splitterrichten, wo noch mächtige Balken stecken —, so sind doch jene Modificationen häufig genug, dass der Gattungs-Diagnose der Zusatz nirgends mehr mangeln sollte: gar nicht sel-

ten auch zwei- und mehrtheilig. Solche Formen nun zeigt die schon aus wenig Präparaten so reichhaltig zusammengestellte Fig. 42 neben der normal einkammerigen a in b, c, d, e und i als zweimal und in f, g, h und k als dreimal getheilte. Wie man übrigens bei i in gestaltlicher Hinsicht und in der Wirklichkeit auch nach dem Färbungsübergange aus dem Braun in's Wasserhelle — noch geneigt sein durfte, die unterste Zelle noch als Spore und nicht als Basidium mitzuzählen, so dürfte in d und i die Andeutung einer Querwand innerhalb des letzteren gleichfalls noch Beziehung haben zur Ausbildung überzähliger Theilung.

Wichtiger nun als die Frage, ob letztere sich in den aber wahrscheinlich nur seltenen Fällen noch höher zu steigern vermöge, als unsere Figur sie zeigt, bleibt das zweite Moment, das aus dieser sofort in die Augen fällt. Ich meine das Auftreten von winklig zu einander gestellten Scheidewänden. Schon in h sind die Wandebenen nicht ganz parallel, in d und c aber treten entschieden spitze Winkel auf und in c, i und k sogar rechte. Vor allen Dingen sind i und k ganz abnorme Gestalten, die sich an Stelle von Querwänden theilweise entschiedene Längswände gestattet haben. Verräth auch in h und stärker noch in c, d und e die Verkrümmung der Sporangien den wahrscheinlichen Grund der nun schiefen Wandstellung, nämlich den Mangel an Raum innerhalb des Bildungslagers, des Stroms, so dürfte doch für i und k solch eine Erklärung nicht ohne etlichen Zwang thunlich sein. Wenn man aber auch das zugeben und deshalb und wegen der grösseren Seltenheit für die schiefe Wandstellung keinen Zusatz für die Gattungsdiagnose fordern will, — so wird doch zurückgreifend Niemand versuchen, auch für die Mehrtheilung der Sporangien, Verkrüppelung und Krankheit als Grund aufzustellen. Hier bei dem grösseren Reichthume an Sporen scheinen wir es vielmehr entschieden mit einer ganz normalen Gestaltung zu thun zu haben, hervorgerufen durch einen recht günstigen Nährboden. Wie der von durchschlagender Bedeutung für die Gestalt der verschiedenen Morphen eines Pilzes ist, so muss er auch noch Bezug haben auf die kleinere Wandelbarkeit innerhalb desselben Organs. Wir sind eben im Reiche der grössten Wandelbarkeit! — Vielleicht auch, dass die atmosphärischen Verhältnisse, wie sie das Jahr 1869 allerorten der Pilzwelt geboten hat, der Fülle jener Formen besonders günstig war, was freilich mindestens nahezu auf ein und dasselbe hinauslaufen dürfte.

Ausdrücklich hebe ich noch hervor, dass in unserer Figur die Zahl der schiefkammerigen durchaus in keinem Verhältnisse zu der der mehrkammerigen überhaupt stehen soll; jene sind, wenigstens in den entschiedeneren Gestalten, seltner als diese.

Arbeiten der landwirthschaftlichen Versuchsstation Jena. Abtheilung für zoopathologische und zoophysiologische Versuche.

Mitgetheilt vom Medicinalassessor Dr. **Zürn.**

I.

Herr stud. oec. M. hatte die Güte, mir einen Kreuzschnabel (Loxia curvirostra) zu überbringen, welcher unter den Flügeln und an der Unterbrust mehrere erbsen- — bohnengrosse gelbliche Cysten sitzen hatte. Machte man eine derartige Cyste auf, so fand sich in derselben eine feinkörnig aussehende, gelbweisse Masse vor, die sich bei mikroskopischer Untersuchung aus Hunderten und aber Hunderten von Krätzmilben und deren Eiern bestehend erkennen liess.

Diese Milbe, deren Grösse auffällt, musste als Sarcoptes nidulans Nitsch. bestimmt werden. Nach meiner Beobachtung hat dieselbe folgende charakteristische Merkmale:

> Rundlichen schildkrötenförmigen Körper; Kopf abgesetzt mit 4 Kieferhälften-Paaren; 2 Palpen, an deren Spitze drei starke nach abwärts gekrümmte, theilweis ausgezackte, Haken befindlich sind; 8 Beine, 1. u. 2. Paar mit stark gebogenen Krallen versehen. Zwischen den beiden Haken der Kralle gehen vom Fussende aus mehrere feine Borsten, die kammartig gelagert sind. Einzelne Borsten und Haken oberhalb der Fussenden an den Gliedmassen. Tulpenförmige Haftscheiben, wie sonst bei dem Sarcoptes vorkommen, sind nicht wahrzunehmen gewesen; einzelne der feinen Borsten, die zwischen den Krallengliedern her-

vorstehen, zeigen jedoch an ihren Enden keulige Verdickung. Die Hinterfüsse (2 hinteren Fusspaare) sind klein, wie verkümmert, mit sehr langen (3—4) Borsten versehen. Haut rillig mit verschiedenen Borsten und und Schuppen besetzt.

Längsdurchmesser des Männchens 0,22 Mm. Querdurchmesser desselben 0,18 Mm.
— — — des Weibchens 0,39 Mm. — — — — 0,31 Mm.
— — — der Eier 0,17—0,21 Mm. — — — d. Eier 0,15—0,17 „

Die Membran der oben erwähnten Cysten war aus Bindegewebe construirt. Die Milben, welche sich auf dem betreffenden Vogel angesiedelt haben, hatten die Epidermis durch- und die Cutis ziemlich weit angebohrt nnd dadurch Bindegewebswucherung veranlasst. In dem neuerzeugten Balge hatte die Fortpflanzung der Thiere stattgefunden und waren die Eier gelegt worden.

Es wurden verschiedene dieser Sarcoptiden auf die Haut eines Hundes, eines Schafes und eines Kaninchens (die zu anderen Versuchen noch benutzt wurden) übertragen. Beim Schaf und Hund starben sie sehr bald ab, ohne auf die Haut ihrer neuen Wirthe den geringsten schädlichen Einfluss ausgeübt zu haben; beim Kaninchen blieben die Milben länger leben, erzeugten auch eine ziemliche Hautröthung, verursachten weiter — wie es schien — dem Thiere Juckgefühl, doch hielt die Röthung nicht lange an und nach 6 Tagen war keine Spur einer lebenden Milbe mehr zu finden, ebenso wenig war auf der Haut des Kaninchens eine krankhafte Veränderung zu bemerken.

Sonach scheint der bei Vögeln häufiger vorkommende Sarcoptes nidulans bei Säugethieren keine Räude erzeugen zu können.

II.

Nachdem Professor Dr. Roloff in Halle im Juliheft der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen in überzeugender Weise darauf aufmerksam gemacht hatte, wie die Traberkrankheit, jene so sehr gefürchtete, in ihrem Wesen und bezüglich ihrer Ursachen noch so wenig richtig gekannte Krankheit der Schafe nicht allein — wie man bisher angenommen —

„nur ein Rückenmarksübel sei, sondern dass beim Traber das Gehirn im hohen Grade mitleide, dass ferner aus vielen triftigen Gründen als wahrscheinlich angenommen werden müsse: Larven

der Schafbremse (Oestrus s. Cephalomia ovis) seien die erste Ursache der Traberkrankheit. Diese Annahme würde durch Folgendes begründet. Es stehe zunächst fest, dass bei vielen traberkranken Schafen Bremsenlarven in den Stirnhöhlen gefunden worden und man könne annehmen, dass die in der Schleimhaut jener Höhlen vorhandene und durch die Larven verursachte heftige Entzündung sich neben den Riechnerven durch das Siebbein auf die weiche Hirnhaut und von da aus in abnehmendem Grade auf weiche Haut des Rückenmarks und auf die Scheiden der Nervenwurzeln fortsetze,

musste man es für geboten halten, Untersuchungen über die Traberkrankheit, im Sinne obengenannter thierärztlicher Autorität, anzustellen.

Für den Verfasser dieser Mittheilungen war es recht schwer, sich ein traberkrankes Schaf zu verschaffen, einmal weil die Krankheit in hiesiger Gegend fast gar nicht vorkommt und dann, weil anerkanntermassen diejenigen Herrn Landwirthe, welche in ihren Zuchtschäfereien die Traberkrankheit als constantes Uebel haben, leider nur sehr selten dahin zu bringen sind, überhaupt eine Mittheilung über das Vorhandensein der fraglichen Krankheit in ihrer Heerde zu machen (auch wenn sie überzeugt sein können, dass eine derartige Mittheilung streng als Geheimniss behandelt wird und dieselben sonst bezüglich anderer, doch ähnlicher Vorkommnisse — wo ebenso gut Discretion nöthig — einem das volle Vertrauen schenken), noch viel weniger gern aber ein traberkrankes Thier zu einem Curversuch oder zu einer Untersuchung abgeben.

Nach vielen Bemühungen gelang es endlich, ein passendes Thier zu acquiriren.

Ein dreijähriger traberkranker Hammel wurde mir durch die Freundlichkeit des Herrn Rittergutsbesitzers B. in P. zur Disposition gestellt. In P. wird eine sogenannte Göllschäferei*) getrieben. Das Gut liegt in der Nähe von kleineren Waldungen und die Weidereviere oft dicht an den Hölzern.

Die Bremsenlarvenkrankheit ist in hiesiger Gegend bei Schafen nicht selten, auch in P. finden sich oft Oestruslarven in den Stirn- und Nasenhöhlen der Schafe.

---

*) Gelte-Schäferei.

Der betreffende im leidlichen Nährzustande befindliche Hammel befand sich noch nicht in einem vorgerückten Stadium der Traberkrankheit. Meinen Erfahrungen nach sind die ersten Symptome dieses noch vollkommen räthselhaften Uebels: Schreckhaftigkeit bei lauten Geräuschen u. s. w.; öfteres Zittern an einzelnen Körpertheilen (namentlich auch mit den Ohren); Zusammenknicken und am Boden Liegenbleiben der Patienten, wenn man sie mässig in die Höhe hebt und dann wieder fallen lässt; breitspuriger, etwas steifer Gang mit den hinteren Gliedmassen, die Thiere vermögen jedoch noch gut zu galoppiren und leidlich zu springen; eigenthümlich veränderte Stimme, ich möchte diese Veränderung am liebsten „leichtes Heiserwerden" bezeichnen. Juckreiz, Scheuern und Gnubbern am Hintertheile habe ich nie zu Anfang, immer erst im weiteren Verlauf der Traberkrankheit auftreten sehen, sehr oft kommen sogar vollkommene Traber vor, die nicht die Spur von Juckempfindung in der Kreuzgegend wahrnehmen lassen.

Die erstgeschilderten Symptome, zeigte denn auch der Hammel, als er mir überliefert wurde.

Ich nahm an demselben die Trepanation der Stirnhöhlen und zwar an den gewöhnlichen Stellen vor, ausserdem dann rechterseits, etwas weiter nach oben, die Eröffnung desjenigen Theiles der Stirnhöhle, welcher unmittelbar unter dem Hornfortsatz des des Stirnbeins liegt.

Es fand sich keine Spur einer Bremsenlarve und in keiner Weise eine krankhafte Veränderung der die Stirnhöhlen auskleidenden Schleimhaut.

Der betreffende Hammel wurde noch geraume Zeit auf der Versuchsstation gehalten. Die vorgenommene Operation schien denselben nicht wesentlich irritirt zu haben. — Nach und nach kamen auch die bedeutenderen Kennzeichen der Traberkrankheit zum Vorschein. Schwäche im Kreuze, Unvermögen zu galoppiren und zu springen, der charakteristische eigenthümliche Trabgang u. s. w. waren zu beobachten. Ferner stellte sich jetzt — wenn auch nicht bedeutend — Juckgefühl im Kreuze ein; der Patient versuchte zuweilen sich an dem Gatter seines Stalles zu reiben, sehr selten habe ich ihn gnubbern sehen. Bei den Scheuerversuchen sank der Hammel oft auf das Hintertheil nieder und vermochte dann erst nach einiger Zeit und mit Mühe sich wieder zu erheben. Auch wenn der Traberkranke aus dem Stall genommen, auf den Hof gejagt und zum schnelleren Gehen ver-

anlasst wurde, kam es zuweilen vor, dass derselbe — in Folge der grossen Schwäche im Hintertheile — hinfiel. Die Fresslust hatte nur wenig bei dem Thiere abgenommen, doch war das Thier recht mager geworden.

Dasselbe wurde endlich durch Oeffnung der Carotiden getödtet. Die Section ergab: das Rückenmark war in seinem hinteren Theile, da, wo es in den sogenannten Pferdeschweif übergeht, etwas weicher, als der Norm entspricht. Die weiche Haut des Rückenmarkes an derselben Stelle etwas vermehrt injicirt, ausserdem schien mehr seröse Flüssigkeit im Rückenmarkskanal zu sein, als man sonst zu finden pflegt. Diese ganz geringen pathologisch-anatomischen Vorkommnisse waren das Einzige, was man vernünftigerweise mit der Krankheit in Zusammenhang bringen konnte. Auch die mikroskopischen Untersuchungen sowohl frischer als in Chromsäurelösung erhärteter Präparate liessen mich nichts Besonderes erkennen. Doch räume ich gern ein, dass meine Kenntnisse in der mikroskopischen Anatomie nicht so weit gehen, ganz geringe und winzige Veränderungen an so difficilen Präparaten, wie die vom Rückenmark sind, ohne Weiteres herauszufinden.

Abnormales war, ausser den genannten Veränderungen, im ganzen Körper nicht vorzufinden, ich müsste denn in dieser Beziehung die Kennzeichen der Abzehrung und einen taubeneigrossen Cysticercus tenuicollis (langhalsige Finne), der im Netz des Thieres seinen Sitz aufgeschlagen hatte, als erwähnenswerth betrachten.

Jedenfalls aber war weder ein Erkranktsein des Gehirns vorhanden, noch fanden sich Oestruslarven in irgend einer der Kopfhöhlen vor, ebensowenig aber Veränderungen an der Schleimhaut der Stirn- und Nasenhöhlen, die auf die frühere Anwesenheit von Bremsenlarven hätten gedeutet werden können.

Und doch war das Versuchsthier unzweifelhaft traberkrank gewesen!

Es kann mir nun nicht einfallen, aus den gewonnenen Resultaten dieses einzigen Falles zu schliessen, dass die von Professor Roloff aufgestellte Theorie über Entstehung der Traberkrankheit falsch sei. Ganz gewiss können darüber nur sehr vielfältige, genaue und sorgsame Untersuchungen endgültigen Aufschluss geben. Ich veröffentliche Obiges auch nur, weil ich annehme, dass — bei der Wichtigkeit der Krankheit, bei dem Interesse, welches jeder Landwirth und Thierarzt für die alle Beachtung verdienende, auf

höchst interessante Beobachtungen und Erfahrungen gegründete Hypothese Professor Roloff's haben muss — auch Beobachtungen über einen einzigen Fall ihren — wenn auch geringen — Werth haben.

Will man aber auf die oben erzählten Thatsachen für oder wider die Roloff'sche Ansicht einen Schluss zu bauen wagen, so ist blos zweierlei anzunehmen möglich, nämlich

1) Die Traberkrankheit wird durch ganz andere Ursachen erzeugt, als durch die Einwanderung von Bremsenlarven in die Stirnhöhlen der Schafe, oder
2) der Hammel, welcher das Objekt obiger Untersuchungen war, hat (worüber angestellte Recherchen keine Auskunft gaben) die Traberkrankheit ererbt. (Professor Roloff sagt in seinem in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen, Juliheft 1868, publicirten „Zur Entstehung der Traberkrankheit" überschriebenen Aufsatz:

   „Es soll gar nicht in Abrede gestellt werden, dass die bei der Traberkrankheit ursprünglich durch Bremsenlarven hervorgerufenen krankhaften Veränderungen im Gehirn und Rückenmark sich so zu gestalten vermögen, dass sie weiterhin durch Vererbung fortgepflanzt werden können").

III.

Nach den Untersuchungen von Pagenstecher in Heidelberg, von verschiedenen Aerzten in Wien (Wiener Comité zur Erforschung der Naturgeschichte der Trichinen) und von Colin sollen Trichinen auf Fliegenlarven übertragen werden können; doch sollen die durch Verfüttern trichinösen Fleisches an Fliegenlarven übergeführten Trichinen sehr rasch von den Larven verdaut werden; angegeben wird sogar, dass in einem Falle ein Kaninchen, zur Aufnahme trichinenhaltiger Fliegenlarven gezwungen, durch diese vollständig trichinös geworden sei. Herr Dr. Pf. in W. hatte die Güte, der hiesigen landwirthschaftlichen Versuchsstation sehr stark trichinenhaltiges Fleisch von einem Schweine, welches letzteres durch einen Fleischbeschauer in W. als trichinenhaltig aufgefunden und in Folge dessen von der dortigen Polizei confiscirt worden, zu übersenden. Mit demselben wurden 2 Kaninchen gefüttert. Das eine derselben wurde 52 Tage nach der

Fütterung getödtet. Es fand sich, dass die Muskeln desselben hochgradig mit Trichinen durchsetzt waren. In jedem kleinen Präparat aus dem muskulösen Theil des Zwerchfells fanden sich 3—11 Stück der Parasiten. Die Trichinen waren bereits eingekapselt. — Das Versuchsthier hat niemals eine Spur von Unwohlsein zu erkennen gegeben. — Der Kadaver des Kaninchens wurde in einen gut vergitterten Kasten gelegt (so dass Katzen und dergleichen Thiere nichts von demselben rauben konnten) und in's Freie gesetzt. Zahlreiche Fliegen der verschiedensten Art legten ihre Eier auf den Kadaver und massenhaft bildeten sich Larven aus, die das Fleisch des Kaninchens durchwühlten.

Von diesen Larven sind zu verschiedenen Zeiten und zwar sehr genau, in Summa circa 150 Stück mikroskopisch untersucht worden und hat sich in keiner einzigen eine Trichine auffinden lassen!

Der etwaigen Einwendung, dass die in dem Kaninchenfleische befindlichen Trichinen nicht so vollständig entwickelt gewesen seien, dass eine Uebertragung möglich (nach Fuchs, Pagenstecher, Kühn ist eine Infektion durch zu junge Muskeltrichinen nicht zu bewerkstelligen), muss ich gleich jetzt dadurch begegnen, dass die in den Muskeln des Versuchs-Kaninchens vorhandenen Trichinen ausgebildet waren, was schon ihr Eingekapseltsein beweist; aber sie hatten auch die Grösse, welche man für ausgebildete Muskeltrichinen als erforderlich hält*), nämlich eine Länge von 0,8—1,0 Mm. und eine Breite von circa 0,045 Mm. —

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf Nachfolgendes noch aufmerksam machen.

Durch die sehr interessanten und wichtigen Untersuchungen von Pagenstecher, welche in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker XIV. Band S. 401 veröffentlicht sind, steht es fest:

> „dass im Inneren der Larve einer Diptere, vermuthlich einer Cecidomyide eine zweite Generation von Larven auf ungeschlechtlichem Wege erzeugt wird."

Obschon man solche Larven, welche im Leibe ihrer Mutterlarven auf ungeschlechtlichem Wege entstehen (und dieser merkwürdige Fortpflanzungsprocess dürfte auch bei andern Larven

---

*) Vergl. Mittheilungen des landwirthschaftlichen Institutes der Universität Halle. Prof. Kühne: Untersuchung über Trichinenkrankheit der Schweine.

als denen einer Cecidomyide vorkommen) nicht leicht mit Trichinen verwechseln kann, so kann vielleicht doch dieser Hinweis Diejenigen, welche weitere Experimente mit Trichinisirung der Fliegenlarven anstellen wollen, vor etwaigen Täuschungen bewahren.

IV.

Da im Jenaischen Bezirk die Taenia mediocanellata bei Menschen häufig, hingegen noch nie ein Landwirth oder ein Fleischer u. s. w. hiesiger Gegend bei einem ausgeschlachteten Rinde Cysticercen der genannten Tänie gesehen haben will, man sogar hier heftig zu bestreiten versucht hat, dass überhaupt Finnen beim Rind vorkämen, die in Zusammenhang mit dem oben genannten Bandwurm stehen könnten, so fütterte ich am 6. August c. a. ein 3 Monate altes, gesundes, weibliches Kalb mit 57 Proglottiden einer Taenia mediocanellata, die am 5. August von einem Menschen abgetrieben und mir in Folge der Güte des Herrn Geheimen Hofrath Dr. Gerhardt hier übermittelt worden war. Ich hatte zunächst die Absicht, ausgebildete Finnen in den Muskeln des Versuchsthieres zu erziehen, einestheils um den sich für derartige Fütterungsversuche Interessirenden diese Blasenwürmer zeigen zu können, anderentheils um Zweiflern ad oculos zu demonstriren, dass es Rinds-Finnen giebt und dass diese mit dem Bandwurm des Menschen, welchen wir Taenia mediocanellata nennen, in demselben directen Zusammenhange stehen, wie die Schweinefinne mit dem ebenfalls beim Menschen vorkommenden Bandwurm, der Taenia solium heisst.

Normaltemperatur des Kalbes war am Tage der Fütterung = 39,2 ° Cels. Schon am 4. Tage nach der Fütterung, also am 14. August, stellte sich bei dem Versuchsthiere eine höhere Temperatur ein, nämlich 40,0 ° Cels. Das Kalb frass auch an diesem Tage wenig, zeigte einen etwas aufgeregten Puls, einen aufgetriebenen Bauch, ferner beim Drücken an die Bauchwandung gab es Schmerzempfindung durch Stöhnen zu erkennen. Noch am selben Tage sank die Temperatur wieder auf 39,2 ° C. Anderen Tages wurde das Kalb wieder munterer, frass auch etwas und zeigte bis zum 15. August ausser Schmerzen beim Drücken an die Bauchwände und ausser leichtem Fieber (mit Temperaturerhöhung bis zu 40,3 ° C.) keine anderen wesentlichen Krankheitssymptome. Am 15. August stellte sich jedoch stärkeres Fieber ein (Temperatur = 40,7 ° C., Pulsschläge = 86, Athemzüge = 22 in der

Minute). Das Thier verlor seine Fresslust, die seit dem 11. August wieder leidlich vorhanden gewesen war, fast ganz. Es lag viel, stöhnte und ankte. Gewaltsam bewegt zeigte das Thier steifen Gang und sichtlich hatte es Schmerzen bei der Bewegung. Zuweilen sank es bei derselben in die Vorder-Kniee. Das Fieber nahm bis zum 23. August sehr zu (Temperatur bis 41,8° C.), mit ihm die Mattigkeit und Hinfälligkeit des Thieres, welches fast fortwährend lag, sich kaum ohne Hülfe erheben konnte und nur etwas Gesöff (mit Schrot) aufnahm. Durchfällige Entleerungen. Vom 25. August an nahm die Temperatur nach und nach ab, sie sank am Todestag des Thieres — den 29. August — auf 38,2°. In den letzten Tagen seines Lebens war das Kalb liegen geblieben, nicht im Stande, trotz aller Mühe die es sich gab, aufstehen zu können, ja es konnte kaum den Kopf erheben, um ein Weniges von dem Gesöff, welches ihm vorgehalten wurde, einzuschlürfen. Dabei war die Zahl der Herzschläge reducirt, vielleicht um 10 Schläge in der Minute. Am 29. August war der Herzschlag auffallend verlangsamt, obgleich deutlich fühlbar und prallend. In den letzten Tagen seines Lebens hatte das Versuchsthier oft Athemnoth gezeigt, am Todestag selbst starke Dyspnoe, der Tod aber trat unter den Erscheinungen einer vollen Herzlähmung ein. —

Die Temperatur des Kalbes wurde im After gemessen.

9.	August	Morgens	39,2°	Cels.	Abends	39,2°	Cels.
10.	"	"	40,0°	"	"	39,2°	"
11.	"	"	39,8°	"	"	39,2°	"
12.	"	"	40,2°	"	"	39,2°	"
13.	"	"	40,4°	"	"	40,0°	"
14.	"	"	39,8°	"	"	39,0°	"
15.	"	"	40,2°	"	"	40,7°	"
16.	"	"	40,8°	"	"	40,6°	"
17.	"	"	40,8°	"	"	40,4°	"
18.	"	"	40,6°	"	"	41,1°	"
19.	"	"	41,0°	"	"	40,8°	"
20.	"	"	40,6°	"	"	40,8°	"
21.	"	"	40,6°	"	"	40,8°	"
22.	"	"	40,7°	"	"	41,4°	"
23.	"	"	41,8°	"	"	41,6°	"
24.	"	"	41,2°	"	"	40,6°	"
25.	"	"	40,3°	"	"	40,0°	"
26.	"	"	40,3°	"	"	40,0°	"

27.	August	Morgens	39,8° Cels.	Abends	39,6°	Cels.
28.	„	„	39,9° „	Mittags	39,4°	„
				Abends	39,0°	„
29.	„	„	38,8° „	1 St. v. d. Tode	38,2°	„

Die Messungen sind mit einem guten Thermometer, gewissenhaft, einmal wie das andere Mal gemacht worden und haben diese allerdings merkwürdige Temperaturcurve ergeben.

Die hauptsächlichsten Sectionsmomente waren ähnlich denen, wie sie von Leuckart, von Simonds und Cobbold, namentlich aber von Mossler*) beobachtet wurden bei Kälbern, die man geflissentlich mit reifen Proglottiden der Taenia mediocanellata gefüttert hatte. Es waren dies die pathologisch-anatomischen Kennzeichen der sogen. acuten Cestoden-Tuberculose. In der Bauch- und Brusthöhle etwas röthlich gefärbtes Wasser. Das Unterhautzellgewebe serös infiltrirt. Die meisten Muskeln röther gefärbt, als der Norm entspricht, an einigen der weiter unten genannten Muskeln einzelne, vollständig dunkelrothe Stellen. Im Muskelfleisch des Herzens zahllose, Tuberkeln ähnliche, rundliche Körperchen, 1,5—3 Mm. lang, 1—2,5 Mm. breit, von weissgelber Farbe, zu vielen Tausenden in den Herzmuskel eingesäet. Selbst die Querbalken der Herzkammern, ja sogar einzelne Fäden der Valvulae tricuspidales und der Valvulae mitrales waren nicht ganz frei von diesen Körperchen geblieben, ebensowenig das Pericardium. In diesen Gebilden, die man als Cysten mit einem schmierigen, kreidigen, gelben Inhalt bezeichnen könnnte, lagen eingebettet junge Finnen. Einzelne derselben waren von rundlicher Gestalt, die meisten aber von flaschenförmiger Form, im Inneren rundliche Zellen und Fetttröpfchen haltend, an der Peripherie mit einer Membran versehen, die mir Stäbchenbesatz zu haben schien. Kopfzapfen waren noch nicht vorhanden. Im Durchschnitte waren die flaschenförmigen Cysticercen: 0,557 Mm. lang, 0,326 Mm. breit (grösster Querdurchmesser). Vergl. Taf. II Fig. 43.

Das Herz war also am reichlichsten mit den Finnen versehen.

In den Respirationsorganen keine Spur von denselben; im Blute vermochte ich ebenfalls keine aufzufinden.

---

*) Mossler, Helminthologische Studien und Beobachtungen. Berlin, Hirschwald. — Die beiden Zeichnungen, welche dem Werkchen beigegeben, geben ein treues Bild von dem Herzen eines mit Cestoden-Tuberculose behafteten Kalbes. Ganz so wurde das Herz bei dem hiesigen Versuchsthier angetroffen. —

Obgleich nun kein Muskel am ganzen Körper ohne diese Parasiten gefunden wurde, so zeichneten sich doch einzelne ganz besonders aus. Je nach ihrem Gehalte an Cysticercen will ich sie der Reihe nach hier anführen:

Musc. masseter extern. u. intern. (Innerer u. äusserer Kaumuskel).
Musc. complexus. (Rücken-Oberhauptmuskel).
Musc. splenius capitis et colli. (Milzförmiger Muskel).
Musc. quadratus menti. (Kinnmuskel der Lippe).
Musc. stylo-hyoideus. (Grosser Zungenbeinastmuskel).
Musc. cerato-hyoideus. (Kleiner Zungenbeinastmuskel).
Musc. hyo-glossus. (Zungenbeinmuskel der Zunge).
Musc. hyo-thyreoideus. (Zungenbein-Schildmuskel des Kehlkopfs).
Musc. phrenicus. (Zwerchfell).
Musc. obliquus extern. u. intern. (Aeusserer und innerer schiefer Bauchmuskel). —

Will man aus dem ersten Unwohlsein des Versuchskalbes und der ersten höheren Temperatur, die sich am 10. August einstellten, einen Schluss auf die Auswanderungszeit des Bandwurmembryonen machen, so würden in dem hier beschriebenen Falle — die letzteren — also am 4. Tage nach der Verfütterung der Proglottiden (unter denen auch gewiss unreife waren) in die Muskeln eingewandert sein. —

Vor Kurzem erhielt ich einen Bandwurm zur Bestimmung zugeschickt, welcher von einem Herrn stammte, der mehrere Jahre in Asien gelebt hat. Dieser Herr behauptet: er könne erst in Asien von diesem Parasiten heimgesucht worden sein. Der Bandwurm wurde ihm vor einiger Zeit abgetrieben. Der Kopf der Tänie fehlte, dennoch konnte und musste sie als Taenia mediocanellata bestimmt werden. Die betreffende Person versichert in Asien, nie rohes Rindfleisch, öfters aber halb gahr gekochtes oder rohes Schaffleisch genossen zu haben.

Obschon nun Versuche, Schafe mit Eiern der Taenia mediocan. finnig zu machen, ohne Erfolg vorgenommen worden sind, so glaubte ich doch ein Schaflamm und ein Ziegenlamm mit den Gliedern einer neuen mir zur Verfügung gestellten, frisch abgetriebenen, Taenia mediocan. füttern zu müssen, um so mehr als ja unser grösster Helmintholog — Leuckart — die Vermuthung

ausgesprochen hat, dass ausser beim Rinde möglicherweise auch noch bei anderen Wiederkäuern die Finnen der Taenia mediocanellata gedeihen können.

Die Versuchsthiere befinden sich jedoch jetzt, 14 Tage nach der Infection, noch ganz wohl und sind vollkommen gesund.

Da man oft genöthigt ist, eine vom Menschen stammende Taenia zu bestimmen, von der kein Kopf vorhanden, so möchte ich darauf aufmerksam machen, dass nach meinen Beobachtungen die Taenia mediocanellata am besten erkannt wird und zwar in erster Linie:

a) durch die Anfangs-Glieder (der Wurm reisst bei Abtreibungsversuchen gern nahe am Hals ab), die wie Rosenkranzperlen an einem Faden hängend sich zeigen. Es ist dies ein Vorkommniss, welches wir bei T. solium nicht wahrnehmen können. (Küchenmeister: Articuli anteriores clarius emarginati, in formam „Patris nostri" dehiscentes, ex forma et crassitie simillimi articulis Taeniae crassicollis felium);

b) lässt man Proglottiden auf einem Objectträger eintrocknen, so findet man bei den Gliedern der Taenia mediocanellata viel leichter und schneller die Fortpflanzungsorgane als bei Taenia solium. Der kurze, dicke Penis und die pigmentirte Vagina der T. medioc. treten nach dem Eintrocknen sofort prägnant hervor;

c) durch die Eier; die bei der T. medioc. sind mehr oval, die der T. solium rund. Erstere meist mit der primordialen Dotterhaut versehen (worauf Leuckart ausdrücklich aufmerksam gemacht hat);

in zweiter Linie:

a) durch die feisten und breiten unreifen Glieder, die bei der Taen. solium fast niemals so breit sind, nämlich bis zu 12—16 Mm. breit (doch zeichnen sich alte Exemplare der Taen. solium auch durch recht breite und dicke Glieder aus);

b) durch die grössere Menge der Seitenzweige des Uterus und die Eigenthümlichkeit, dass diese Seitenzweige meist nur gabelig gespalten, nicht, wie bei T. solium, mehr dendritisch verzweigt sind.

Zwei weitere Fälle von Ohrpilzen.

Mitgetheilt von

Dr. med. R. Hagen.

In Folge der mir vom Herrn Prof. Dr. Hallier gewordenen Aufforderung, ihm wo möglich auch ferner erlangtes Material zur Untersuchung und Cultur zuzusenden, verdoppelte ich meine Aufmerksamkeit auf derartige Parasiten des Ohres und war nach kurzer Zeit in der erfreulichen Lage, dem betr. Wunsche entsprechen zu können.

Im Nachfolgenden erlaube ich mir zunächst, eine Beobachtung zu veröffentlichen, welche einen von dem im 2. Hefte dieser Zeitschrift beschriebenen verschiedenen Ohrpilz betrifft, und daran einen zweiten Fall anzureihen, welcher, wie es den Anschein hat, einen mit dem vorläufigen Namen Otomyces Hageni bezeichneten Pilz identischen geliefert hat.

Erste Beobachtung.

Herr Ferd. L....., 34 Jahre alt, Chemiker aus Reichenberg in Böhmen, ist schon seit seinem 12. Lebensjahre, angeblich in Folge einer Erkältung bei einem kalten Bade, schwerhörig und wird seit mehreren Jahren von subjectiven Gehörsempfindungen gequält.

Patient ist bereits zweimal von einem Specialisten, jedesmal mit einem einige Zeit anhaltenden Erfolge, behandelt worden, und vermochte die später wieder eintretende Verschlimmerung seiner Hörfähigkeit immer einigermaassen durch das Valsalva'sche Experiment aufzubessern, so dass er im geselligen Verkehr nicht wesentlich gehindert war.

Der Ausgangspunct des vorhandenen doppelseitigen chronischen Mittelohrcatarrhes sollte nach Angabe jenes Specialisten eine be-

stehende catarrhalische Entzündung der Rachenschleimhaut sein, welcher Ansicht ich beipflichte.

In der ersten Hälfte des August d. J. unternahm Patient, nachdem er schon seit einigen Tagen von Kitzeln und Jucken in beiden Ohren gequält worden war, per Wagen eine Reise nach Prag. Am Morgen nach seiner daselbst erfolgten Ankunft erwachte Patient zu seinem „grössten Entsetzen“ mit bedeutender „Dumpfheit des Gehöres“ und „Völle, Druck und flüchtigen Schmerzen in beiden Ohren“.

„Der Verzweifelung nahe“ reiste Patient sofort nach hier, um mich zu consultiren.

Die am 11. August a. c. angestellte Untersuchung ergab Folgendes:

Rechtes Ohr: Kein Ohrenschmalz. Hintere und untere Gehörgangswand lebhaft geröthet. In der Tiefe des Gehörganges weisslichgelbliche, die Besichtigung des Trommelfells hindernde, feuchte Massen. Hörweite: für die Repetiruhr Null, für laut gesprochene einzelne Worte 7″.

Durch Ausspritzen werden losgestossene Hautlamellen entfernt. Hierauf sind die Hammertheile angedeutet und die Gegend derselben geröthet. Auch der obere, hintere und untere innerste Abschnitt des knöchernen Gehörganges ist lebhaft geröthet. Die hintere Hälfte des Trommelfelles ist sichtbar geworden, der hintere untere Quadrant gelblich, der obere grauweisslich, die vordere Trommelfellhälfte grauröthlich gefärbt. Nach ausgeführtem Catheterismus war die Hörweite auf 3″ Repetiruhr und auf 14″ laute Sprache gestiegen.

Linkes Ohr: Der Gehörgang zum grössten Theil mit Ohrenschmalz und losgestossenen weisslichgelblichen Hautlamellen angefüllt. Hörweite: Repetiruhr beim Andrücken an die Ohrmuschel, 7″ für laut gesprochene einzelne Worte.

Nach Ausspritzen ist das Trommelfell bis auf den vorderen unteren Quadranten sichtbar geworden; es ist mattglänzend, grauweisslich und fast undurchscheinend. Die Hammertheile sind sichtbar, die Hammergefässe stark injicirt, die Wände des Gehörganges lebhaft geröthet. Der Catheterismus ändert das Aussehen des Trommelfelles und die Hörweite nicht.

Obschon der Befund des Inhaltes beider Gehörgänge den Verdacht auf eine Pilzwucherung in denselben lenkte und ich diese meine Ansicht dem Patienten aussprach, wollte ich doch, bevor

ich zur Beseitigung des Leidens schritt, in dieser Hinsicht noch eine grössere Gewissheit erlangen und übertrug deshalb die aus den Gehörgängen entfernten Massen auf verschiedene Apfelsinenscheibchen.

Patient, welcher sich ganz der Ansicht hingab, dass sein Leiden nur durch den vorhandenen Rachencatarrh bedingt sei, der durch eine vermeintliche Erkältung während der Reise eine Steigerung erfahren habe, suchte hierauf durch anhaltendes Schwitzen sein Leiden zu mildern, jedoch ohne allen Erfolg.

Bei der am 13. August wieder vorgenommenen Untersuchung hatten sich im rechten Gehörgange und auf dem Trommelfelle wieder weisslichgelbliche, feuchte Auflagerungen gebildet. Sie hafteten sehr fest an den betr. Stellen und liessen sich durch Ausspritzen nur zum Theil entfernen. Da, wo sie sich abgelöst hatten, erschien der Grund lebhaft geröthet. Das Trommelfell liess sich von der Auflagerung nicht befreien. Die Hörweite war für die Repetiruhr wieder auf Null und für laut gesprochene einzelne Worte auf 7″ gesunken.

Im linken Gehörgange und am linken Trommelfelle sah man nur stellenweise einen ganz dünnen, weisslichgelblichen, fast trocken erscheinenden Beleg, welcher indessen ebenfalls sehr fest anhaftete; an den von einem solchen Belege freien Stellen war eine lebhafte Röthe bemerkbar.

Patient, immer noch von seinen oben angegebenen Beschwerden gequält, blieb, trotzdem dass ich die Existenz eines Pilzes bestimmt aussprach, seiner vorgefassten Meinung über den Grund seines Leidens treu und liess sich noch nicht zu der von mir vorgeschlagenen antiparasitischen Behandlung bereden. Er benutzte, wie ich später von ihm erfuhr, die beiden nächsten Tage dazu, öfter heisse Wasserdämpfe — wiederum ohne jeden Nutzen — in beide Ohren einströmen zu lassen.

Am zweiten dieser beiden Tage hatte ich die Existenz eines Aspergillus in beiden Ohren auf den zur Aussaat benutzten Producten mikroskopisch erkennen können. Als ich gegen Abend dieses Tages, von dem Kranken in seine Hôtelwohnung gerufen, die Ohren desselben nochmals untersucht und beide Gehörgänge mindestens bis über die Hälfte mit weisslichgelblichen feuchten Massen erfüllt gefunden, ihm das Ergebniss meiner makro- und mikroskopischen Untersuchungen mitgetheilt und mit grösster Entschiedenheit, wenn er nunmehr meinen Anordnungen nicht folgen wolle,

jede fernere Behandlung abgelehnt hatte, versprach der im höchsten Grade Verzweifelte, Alles zu thun, was ich von ihm verlangen würde.

Noch hatte ich zu damaliger Zeit keine Kenntniss von Med.-Rath Dr. Hassenstein's*) Empfehlung der Alkoholbehandlung des Aspergillus glaucus im äusseren Gehörgange erlangt. Ich verordnete, eine wässerige Lösung von Kali hypermanganicum noch am selbigen Abend zweimal, und am Vormittag des nächsten Tages dreimal einzuträufeln.

Am Nachmittag des letzteren Tages fand ich die Wände des rechten Gehörganges frei von Pilzwucherung, aber von der Einträufelung dunkelviolett gefärbt, und nur in der Tiefe noch eine gelblichweissliche Masse dem Trommelfell auflagern. Durch Einspritzen gelang es mir, die letztere in Gestalt einer Handschuhfingerspitze zu entfernen. Hierauf war das Trommelfell deutlich sichtbar geworden, weisslichgrau getrübt; die Hammertheile waren nur angedeutet.

Im linken Ohre sah ich nur Niederschläge des hypermangansauren Kali, aber nichts mehr vom Pilze. Durch Ausspritzen lösten sich die Belege meist ab und hierauf erschienen die Gehörgangswände viel weniger als anfangs geröthet. Auf dem Trommelfelle haftete der Niederschlag so fest, dass er nicht vollständig entfernt werden konnte.

Zwei Tage später sah ich den Kranken wieder. Im rechten Gehörgange war nichts Krankhaftes mehr und am Trommelfelle waren nur noch die Zeichen eines chronischen Catarrhes wahrzunehmen. Vom linken Trommelfell liessen sich die Reste des Niederschlages leicht entfernen und zeigte dies ebenfalls nur die Zeichen eines chronischen Catarrhes; der Gehörgang war gesund.

In beiden Ohren waren die oben angegebenen subjectiven Beschwerden verschwunden. Hörweiten: rechts: 5″ Repetiruhr und 20″ für mittellaute Sprache (einzelne Worte und kurze Sätze); links: 2″ Repetiruhr und 14″ für mittellaute Sprache.

Patient reiste hierauf überglücklich über den Erfolg der Behandlung, frei von Kitzeln, Jucken, Völle und Dumpfheit in den Ohren, und mit der Versicherung, den früheren Zustand seiner Hörfähigkeit wieder erlangt zu haben, wegen seiner nahe bevorstehenden Vermählung eiligst nach Hause ab.

Sieben Wochen später stellte sich mein ehemaliger Patient

*) In dieser Zeitschrift S. 111—113.

mir nochmals vor und sprach wiederholt seine volle Zufriedenheit mit dem Curerfolge aus. Der Zustand des Hörvermögens war der zuletzt angegebene geblieben.

Eine Ursache für die Pilzbildung in den Ohren dieses Kranken liess sich nicht nachweisen; vielleicht dürften Einträufelungen von Olivenöl, welche vor der letzten Erkrankung öfter gemacht worden waren, zu beschuldigen sein.

Hatte im vorliegenden Falle schon das makroskopische Bild einen Unterschied von dem im 2. Hefte dieser Zeitschrift von mir beschriebenen gezeigt, so liess mich auch die Cultur des Pilzes auf Apfelsinenscheibchen, auf welchen er blassblaugrüne Rasen bildete, unter dem Mikroskop eine wesentlich andere Aspergillusform erkennen. Herr Prof. Dr. Hallier, welchem ich die Objecte überschickt habe, stimmt mir in dieser Hinsicht bei und wird die Güte haben, die Ergebnisse seiner Culturen und Untersuchungen beizufügen.

Während in dem früher a. a. O. mitgetheilten Falle der Pilz unter dem einfachen Gebrauche des warmen Wassers allein gänzlich verschwand und nur ein Ohr (das linke) von demselben ergriffen war, haben in diesem Falle, wo beide Ohren gleichzeitig erkrankt waren, sowohl das Schwitzen als auch das Einströmenlassen von Wasserdämpfen die Pilzwucherung offenbar begünstigt und ist letztere erst dem, wenn auch nur kurzen, Gebrauche einer wässerigen hypermangansauren Kalilösung in wenigen Tagen völlig und auf die Dauer gewichen.

Zweite Beobachtung.

Herr C. G. R......, 49 Jahre alt, Fabrikant wollener Waaren aus Reichenbach im Voigtlande, hatte sich mir bereits am 11. und 20. Mai d. J. wegen einer schon seit mehreren Jahren bestehenden und in der letzten Zeit verschlimmerten beiderseitigen Schwerhörigkeit vorgestellt.

Nach Entfernung eines Ohrenschmalzpfropfes aus dem rechten und eines Wattenpfropfes aus dem linken Gehörgange zeigten sich beiderseits die deutlichen Zeichen eines chronischen Catarrhes der Paukenhöhle. Die Tuben waren durchgängig. Der Rachen gesund.

Die Hörweite hatte sich rechts für die Repetiruhr nicht gebessert, sie war und blieb 4″; links dagegen, wo die Repetiruhr anfangs nur beim Andrücken gehört worden war, wurde sie nach

Entfernung des Pfropfes und Anwendung des Catheterismus 5″ weit gehört. Rechts hatte die Hörweite für laute Sprache anfangs $2^1/_2{}^0$ und links 6″ betragen; nach Entfernung der Pfröpfe und der Anwendung des Catheters war sie rechts auf 5⁰ und links auf 8⁰ gestiegen. Patient, mit diesem Erfolge zufrieden, gab die weitere Behandlung auf.

Am 2. October d. J. jedoch stellte er sich wiederum vor und gab an, seit ca. 8 Tagen ohne bekannte Ursache im linken Ohre Jucken und Kitzeln gehabt und seit 2 Tagen etwas Absonderung wässeriger Flüssigkeit bemerkt zu haben.

Die angestellte Untersuchung ergab Folgendes:

Rechtes Ohr: Der frühere Befund. Hörweite: 9“ Repetiruhr und 8⁰ mittellaute Sprache.

Linkes Ohr: Hörweite: 5“ Repetiruhr und 1⁰ laute Sprache. — Der Gehörgang ist zum grössten Theile mit einer weisslichen, seidenartig glänzenden, filzartigen Masse angefüllt, so dass vom Trommelfell nichts zu sehen ist. Von einer Absonderung flüssiger Art war nichts zu entdecken. Mit einer Pincette liess sich nur wenig der eben beschriebenen Masse, welche auf mich mit Berücksichtigung des ähnlichen Befundes bei dem im 2. Hefte dieser Zeitschrift mitgetheilten Falle sofort den Eindruck eines Pilzmyceliums machte, entfernen. Erst durch wiederholte Einspritzung gelang die vollständige Entfernung der betreffenden Masse. Die vorher von dem Pilz bedeckt gewesenen Theile des Gehörganges und das Trommelfell erschienen lebhaft geröthet und geschwellt. Die Epidermisschicht des Trommelfelles war so aufgelockert, dass von den Hammertheilen nichts zu erkennen war.

Die Aehnlichkeit des Befundes in diesem und dem früher a. a. O. beschriebenen Falle war so gross, dass ich mich ohne Bedenken für das Vorhandensein eines Pilzes im Gehörgange entschied und demgemäss zu Instillationen mit einer wässerigen Lösung von Kali hypermanganicum (0,05 ad 30,0 Aq. dest.) entschloss.

Nach zweitägigem Gebrauche dieser Lösung und erfolgter Ausspritzung waren der Gehörgang und das Trommelfell frei von Pilzwucherung, Proc. brevis und Manubrium mallei waren angedeutet und das Trommelfell erschien weissgrau und ohne Lichtkegel. Die Hörweite war für die Repetiruhr unverändert, für laute Sprache aber auf 5⁰ gestiegen. Das Kitzeln und Jucken waren verschwunden.

Patient reiste hierauf in seine Heimath ab, mit dem Ver-

sprechen, wenn in seinem Zustand irgend eine Verschlechterung einträte, sofort wieder nach hier zu kommen. Da seit der Abreise des Patienten von hier drei Wochen verstrichen sind, bin ich wohl berechtigt, ein Recidiviren der vorhanden gewesenen Affection auszuschliessen.

Die aus dem linken Gehörgang dieses Kranken entfernten weissen Massen hatte ich zur Kultur auf ein Stückchen gekochter Kartoffel ausgesäet und unter passendem Verschluss aufbewahrt. Nach 48 Stunden konnte ich mit unbewaffnetem Auge deutlich auf einem Theile des dem Kartoffelstückchen aufliegenden Versuchsmateriales ein weisses feines Filzgeflechte (Mycelium) sich entwickeln sehen. Nach weiteren 24 Stunden waren alle Theile desselben mit Mycelium bedeckt und bald darauf stellte sich eine fast grasgrüne Färbung des gezogenen Productes ein, sehr ähnlich derjenigen, welche Herr Prof. Dr. Hallier in der Notiz zu meinem ersten von mir im 2. Heft dieser Zeitschrift veröffentlichten Falle beschrieben hat.

In diesem Zustande sandte ich das Object dem Herrn Prof. Hallier, welcher die Resultate seiner weiteren Culturen und Untersuchungen später mittheilen zu wollen, mir gütigst zugesagt hat.

Wird durch die Culturversuche des Herrn Prof. Hallier nachgewiesen, dass der in diesem vorliegenden und in dem zuerst veröffentlichten Falle beschriebene Ohrpilz identisch ist, so lässt sich aus dem Vorkommen desselben an räumlich weit von einander entfernt wohnenden Patienten wohl mit Recht der Schluss ziehen, dass der diesem Ohrpilz zugehörige Ascomycet eine sehr grosse Verbreitung haben muss.

Der Nachweis des Vorhandenseins einer oder der anderen Aspergillusart im Gehörgange mag allerdings dem Ohrenarzte zur Bestimmung seines therapeutischen Handelns genügen; es erübrigt aber noch, durch Culturversuche und fernere Untersuchungen festzustellen, welchem Ascomyceten diese verschiedenen Aspergillusarten angehören. Eine Lösung dieser Fragen hat Wreden in seiner Arbeit gar nicht versucht.

Ich werde fortgesetzt den Ohrpilzen meine ganze Aufmerksamkeit schenken und, so oft es mir unter gütiger Mithülfe des Herrn Prof. Dr. Hallier möglich ist, über etwaige fernere Funde Mittheilung machen.

Vorläufige Notiz zu vorstehender Arbeit.

Von

Ernst Hallier.

Bei dem ersten von Herrn Dr. Hagen mitgetheilten Fall von Herrn F. L. fungirt die Aëroconidien-Morphe eines Pilzes, höchst wahrscheinlich eines Ascomyceten. Man würde sie nach der antiquirten Nomenclatur in die Gattung Aspergillus gestellt haben. Derselbe bildet blaugrüne Rasen. Die Fruchthyphen sind verästelt, olivengrün-blassbraun und selbst in's Violette spielend, die Basidien bilden eine ziemlich plötzliche kugelige Anschwellung der Hyphen. Sie sind mit dunkelolivenbraunen Sterigmen besetzt, welche Ketten ziemlich kleiner, kugeliger, fast glatter Conidien tragen.

Der Pilz spaltet, wie alle Aspergillen, auf nassem Boden seine Hyphen und wird dadurch einem Penicillium, bei ganz magerem Boden einem Acrostalagmus ähnlich.

Die Form ist mir ganz unbekannt und lässt sich ein sicheres Urtheil über den Pilz erst durch eine Reihe von Culturversuchen gewinnen. Dieselben sind bereits eingeleitet, aber noch nicht zu einem befriedigenden Abschluss gelangt.

Der zweite Fall, welchen Herr Dr. Hagen beschreibt, zeigt einen Pilz, welcher allerdings bis zur Ununterscheidbarkeit dem im zweiten Heft beschriebenen Otomyces Hageni ähnlich ist, jedoch liegt nur die Aëroconidien-Form zur Beobachtung vor, von welcher allein noch kein sicheres Urtheil sich gewinnen lässt. Es sind daher auch mit diesem Pilz Culturversuche eingeleitet.

Parasiten bei Haematuria brasiliensis.

Mittheilung von

Dr. J. B. Umersperger in München.

Wir haben bereits in Nr. 9 des Bayr. ärztl. Intelligenzblatts (vierte literar. Beilage vom 4. März 1869 S. 14) Bericht erstattet über ethnische Pathologie der Haematuria intertropicalis nach den Beobachtungen des Dr. Otto Wucherer in Bahia aus der Gazita medica da Bahia Nr. 57 vom 15. Dezember 1868 S. 97.

Nr. 76 vom 30. Sept. 1869 S. 39 setzt uns nun in den Stand darüber genauere weitere Mittheilungen zu machen, welche gleichzeitig als ein interessanter Beitrag „zur ethnopathologischen Parasitenkunde" dienen können.

In seinen ersten Notizen über Hematuria no Brazil, deren wir oben erwähnten, sprach sich Dr. Wucherer dahin aus, dass die in Brasilien beobachtete Krankheit von der in Afrika beobachteten verschieden sei — ferner, dass Distomum hematobium ein Trematoide durch Bilharz bei der in Egypten vorkommenden Hämaturia beobachtet und auch von weiteren Beobachtern nachgewiesen, bei Hämaturien in Brasilien nicht vorkomme (d. i. Bilharzia haematobia von Cobbold, Gynaccophorus haematobius von Diesing).

Diesen Ausspruch wiederholt und bestätigt nun Dr. Otto Wucherer durch nachstehende Beobachtung: Im Februar l. J. begegnete er auf der Strasse Herrn J. N. P., weissen Brasilier, Kaufmann, verheirathet, gross, aber mager, von sanguinischem Temperamente, wohnhaft in Bahia, welcher ihm klagte, dass sein Urin seit einiger Zeit eigenthümlich trüb sei. Er gab ihm den Bescheid, ihm den Urin zuzuschicken.

Er war früh Morgens seinen Geschäften nachgegangen im Zustande voller Gesundheit, musste aber, Beschwerden wegen,

heimkehren und sich zu Bette legen, da er in seinem Comptoir angekommen, Fieberfrost und Schmerzen in der Lendengegend und im Hodensack empfand. Auf diese Angaben hin hatte Wucherer geglaubt, es mit einem Erysipelas scroti thun zu haben. Dem war jedoch nicht so.

Der Urin, welchen Patient vor der Visite gelassen hatte, und welcher aufgefangen worden war, nachdem er ein Bad mit Branntwein genommen hatte, war hell und blass. Der Kranke klagte über heftige Schmerzen in den Lenden, einem neuralgischen Schmerz im Hoden und der rechten Hüfte. In keinem dieser Theile zeigte sich Geschwulst.

Man legte Sinapismen in die Lendengegend, die bis Abends zwar die Schmerzen vermindert hatten, allein das Gesicht des Kranken war roth, der Puls frequent, die Hautwärme vermehrt, er hatte Urin gelassen, der mit viel Blut vermischt war. Die Verordnung war Ricinus-Emulsion.

Der sehr früh am Morgen des andern Tags gelassene Urin war sehr bluthaltig, jedoch ohne geronnenes Blut. Wucherer nahm zur Untersuchung unter dem Mikroskope etwas Blut aus dem Gefässe, in dem es sich zu Boden gesetzt hatte. Schon bei dieser ersten Untersuchung entdeckte er einige Würmer, wie er sie bei früheren, an Hämaturie leidenden Kranken entdeckt hatte. Sie waren noch am Leben und machten sehr kräftige wellenförmige Bewegungen; W. war genöthigt, seine Untersuchungen zu unterbrechen und konnte sie erst gegen 4 Uhr Abends wieder fortsetzen. Bis dahin hatte sich das Blut zu Boden des Glas-Gefässes gesetzt, und der darüberstehende Urin hatte die Farbe von trüben Molken. Ein Tropfen des herausgenommenen und unter das Mikroskop gebrachten Blutes, zeigte noch lebende Würmer; allein deren Bewegungen waren weniger lebhaft.

Neben den Würmern zeigten sich noch Cylinder von Eiweiss, vollkommen durchsichtig und ohne alle Epithelial-Zellen, als Ablösungen der Tubi uriniferi, welche auf eine Nierenaffection hätten schliessen lassen. W. entleerte allen Urin mit dem Blute in ein Filter, und von dem Rückstande auf demselben untersuchte er mehrmals einen Tropfen unter dem Mikroskope. Stets fand er eine grosse Menge von Blutkügelchen, die oben schon erwähnten Eiweiss-Cylinder und jene Würmer. Das Filtrum mit seinem Inhalte wurde getrocknet.

Der filtrirte Urin hatte ein specifisches Gewicht von 1011,

eine Temperatur von 29 ° Centigr. — erhitzt und mit Salpetersäure lieferte er ein dickes Eiweiss-Coagulum.

Ohne Erhitzung und ohne Salpetersäure coagulirte er weder an diesem noch an den folgenden Tagen. Es war dieses eben der erste Fall von „Hematurie", wobei der Urin nicht freiwillig coagulirte. In jenen anderen Fällen, wo freiwillige Coagulirung stattfand, brachten Hitze und Salpetersäure noch stärkere Gerinnungen zu Stande.

Der Urin des Kranken blieb hier mehrere Tage bluthaltig, — der Kranke ward sichtlich anämisch, empfand jedoch, Schwäche ausgenommen, keine besondere Beschwerden.

Man verordnete ihm (3. März) Tct. perchloret. ferri zu 15 Tropfen 3mal täglich.

Am 5. d. M. schickte der Kranke Dr. Wucherer Urin zu, der ein Coagulum in Form eines langen Cylinders enthielt. Es hatte sich dieses in der Harnröhre gebildet und grosse Schmerzen und Beschwerden beim Abgange veranlasst. Seitdem gerann der Urin freiwillig und ward sehr milchig. Allmählig nahm er sodann sein natürliches Ansehen an und die Würmer verschwanden darin gänzlich.

Vom getrockneten Filtrum schnitt Wucherer am 2. März kleine Streifen ab und tauchte sie in eine kleine Portion Wasser ein. Er beabsichtigte damit, zu ersehen, ob die Würmer, wenn getrocknet, dennoch wieder durch erweichende Befeuchtung zur Untersuchung dienen könnten, um sie sodann in diesem Falle an Prof. Leuckart zu schicken.

Nach einigen Stunden, nachdem die Papierstreifen gut in Wasser waren geschwemmt worden, nahm man sie heraus und liess die es trübmachenden Substanzen zu Boden setzen. Tags darauf nahm Wucherer vom Sedimente etwas heraus, um es unter das Mikroskop zu bringen. Dabei zeigte sich, dass die Würmer sich gut erhalten hatten, nur waren sie welk und klein geworden.

Ein Stück dieses Filtrum, getrocknet und gefärbt wie Weinhefe, sandte nun Wucherer an Prof. Leuckart.

Am 28. August erhielt er hierauf eine Antwort datirt d. d. 26. Juli l. J., worin derselbe schreibt: Ich kann Ihre Beobachtungen über Haematuria brasiliensis vollkommen bestätigen. — Keine Spur von Distomum haematobium — wohl Embryonen von Nematoiden-Art, die mir aber unbekannt ist, wahrscheinlich der Familie der

Strongyliden angehörig, den einen oder andern Theil der Harnwege bewohnend. Ich vermuthe, dass dieses in den Nieren der Fall ist, und dass die beigemischten Eiweiss-Cylinder auf ein Leiden dieses Organs hindeuten. So viel ist gewiss, dass der Wurm zur Zeit noch unbekannt ist — Autopsie muss ihn weiter an's Licht bringen.

Uebrigens glaube ich, dass die Harnwege ihres Hämaturisten noch einen „zweiten Parasiten" beherbergen. Wenigstens entdeckte ich einige Eier, die von einem andern Nematoiden, gleichfalls unbekannt, herstammen müssen. Sie sind sehr klein ($^1/_{30}$ Millim.) — die Hülle, kastanienbraun, und ihre am einen Pole abgeplattete Form charakterisiren deutlich diese Eier. Nur weitere Autopsien können uns hierüber Aufschluss geben, wozu Ihnen, wie ich hoffe, in kurzer Zeit Gelegenheit geboten wird.

Die Eier, wovon Prof. Leuckart spricht, glaubt Wucherer schon bei einem Kranken, den er mit seinem Collegen Patersen beobachtete, gesehen zu haben (Mai 1866).

Aus diesen Beobachtungen geht hervor,

1) dass die Haematuria brasiliensis nicht von Distomum haematobium begleitet ist;
2) dass die hematuria do Brasil mit einer Wurmart zusammenfällt, welche von der vorigen ganz verschieden ist.

II.

Anzeigen.

Der Wintercursus in meinem phytophysiologischen Institut hat seit einiger Zeit begonnen und empfehle ich das Institut auswärtigen Naturforschern, Aerzten, Land- und Forstwirthen, Gärtnern und Technikern zu geneigter Benutzung. Es wird Unterricht im Gebrauch des Mikroskops bezüglich auf alle phytophysiologischen und phytomorphologischen Untersuchungen ertheilt und nehme ich Anmeldungen (Leutragasse 110, Phytophysiologisches Privat-Institut) jederzeit entgegen. Ernst Hallier.

Verkäufliche Präparate.

Die bisher an mich gerichteten Bestellungen auf Präparate von Parasiten der Infectionskrankheiten sind nun sämmtlich berücksichtigt worden und es ist bereits auf's Neue ein kleiner Vorrath vorhanden.

Zunächst biete ich die folgende Suite an:

1. Micrococcus im Cholera-Stuhl.
2. Cholera-Pilz auf dem Reis.
3. Cholera-Pilz mit Macroconidien.
4. Micrococcus im Ruhrstuhl.
5. Arthrococcus des Leiosporium dysentericum.
6. Mycel desselben.
7. Febris recurrens. Blut mit Micrococcus.
8. Thecaconidien des Masern-Parasiten.
9. Micrococcus der Syphilis.
10. Arthrococcus und Mycel aus demselben bei'm harten Schanker.
11. Blut vom Tripper-Rheumatismus mit Micrococcus.

12. Micrococcus des Tripper-Rheumatismus, in Vermehrung begriffen.
13. Mycelium des Parasiten bei'm Tripper-Rheumatismus.
14. Aëroconidien desselben Parasiten.
15. Thecaconidien desselben.
16. Coniothecium gonorrhoicum.
17. Thecaconidien vom Tripper-Pilz.
18. Aëroconidien und Anäeroconidien desselben.
19. Macroconidien der Tilletia scarlatinosa.
20. Thecaconidien derselben.
21. Wurstgift-Anäerosporen.
22. Rotzparasit. Anäeroconidien.
23. Rotzparasit. Thecaconidien.
24. Micrococcus der Hundswuth.
25. Lungenseucheparasit. Thecaconidien.
26. Parasit der Schafpocken.
27. Rhizopus nigricans, d. h. die Thecaconidien von Pleospora herbarum, dem Schafpocken-Pilz.
28. Monilia, d. h. Anäeroconidien desselben.
29. Pilz der rothen Butter.
30. Raupenblut mit dem Micrococcus von Fumago salicina, dem Parasiten der Muscardine.

Ausser dieser Suite sind noch zwei ähnliche vorhanden.

Da ich die Freude gehabt habe, meine Präparate auf der so reichen Lehrmittelausstellung zu Carlsruhe prämiirt zu sehen, so schöpfe ich neuen Muth in meinem Streben, den Parasitenpräparaten eine grössere Verbreitung zu geben.

Herr J. Zorn sorgt ausserdem für Phytoparasiten, von denen wir bis jetzt die folgenden, meist in zahlreichen Exemplaren, anbieten können:

Tilletia caries Tul.
Ustilago carbo Tul.
„ urceolorum Tul.
Puccinia graminis Pers.
a. Schizosporangien.
b. Stylosporen.
Puccinia coronata Cd.
„ syngenesiarum Lk.
„ discoidearum Lk.

Puccinia compositarum Sch.
„ senecionis Lib.
„ galiorum Lk.
„ umbelliferarum D.C.
„ violarum Lk.
„ glechomatis D.C.
„ polygonorum Schl.
Uredo polygonorum D.C.
„ betae Lk.
Uromyces euphorbiae.
Uredo leguminosarum Lk.
Phragmidium incrassatum Lk.
Melampsora populina Leo.
Cystopus candidus Leo.
Erysibe guttata Fr.
„ humuli D.C.
„ aceris Tul.
„ communis Fr.
Fumago salicina Rab.
Pleospora herbarum Rab.
Claviceps purpurea Tul.
Stysanus stemonitis Cord.
Cephalothecium candidum auct.
Stachylidium auf Getraide.
Pilz, in Weizen eindringend.

Wir stellen den Preis einer Folge von 30 Präparaten nebst Kästchen und Emballage auf 6 Thaler und versenden dieselben für diesen Preis innerhalb des Postvereins portofrei. Einzelne Präparate können nicht abgegeben werden und bei Auswahl der Herren Besteller treten natürlich erhöhte Preise ein. Wir versenden nur gegen Baarzahlung oder Postvorschuss.

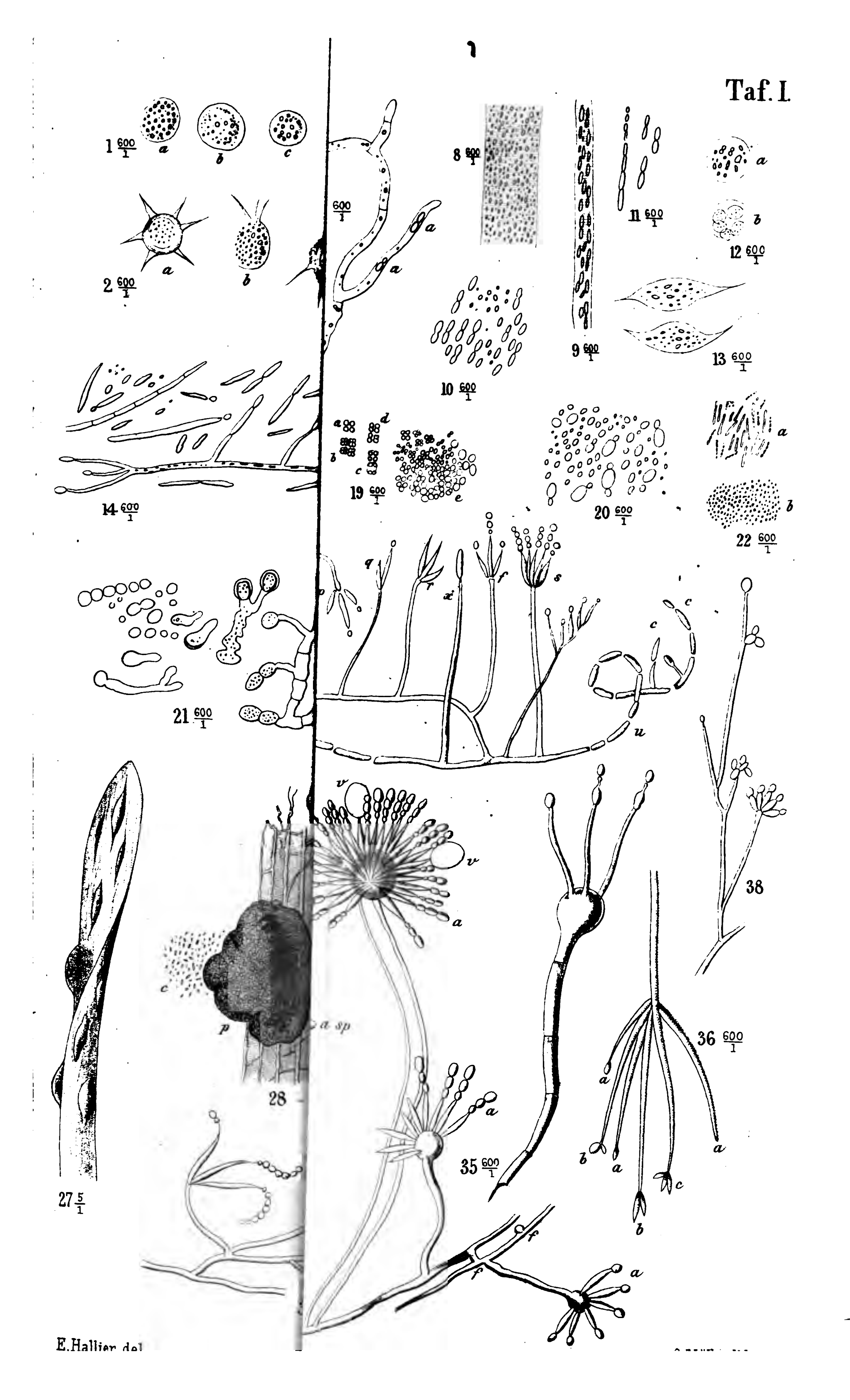
Ernst Hallier.

Verzeichniss der Abbildungen.

V. Tafel.

VI. Tafel.

Druck der Friedr. Mauke'schen Officin in Jena.



E.Hallier del.

Taf. II.

sch d

sch

sch

40

th c

th

rh

rh

42

A $\frac{550}{1}$

B $\frac{550}{1}$

$\frac{400}{1}$

C $\frac{550}{1}$

m

47 b

48 Z $\frac{D}{2}$

49 $\frac{600}{1}$

v

v

sta

50 $\frac{600}{1}$

st

a

b

k

c

v

k

51 $\frac{600}{1}$

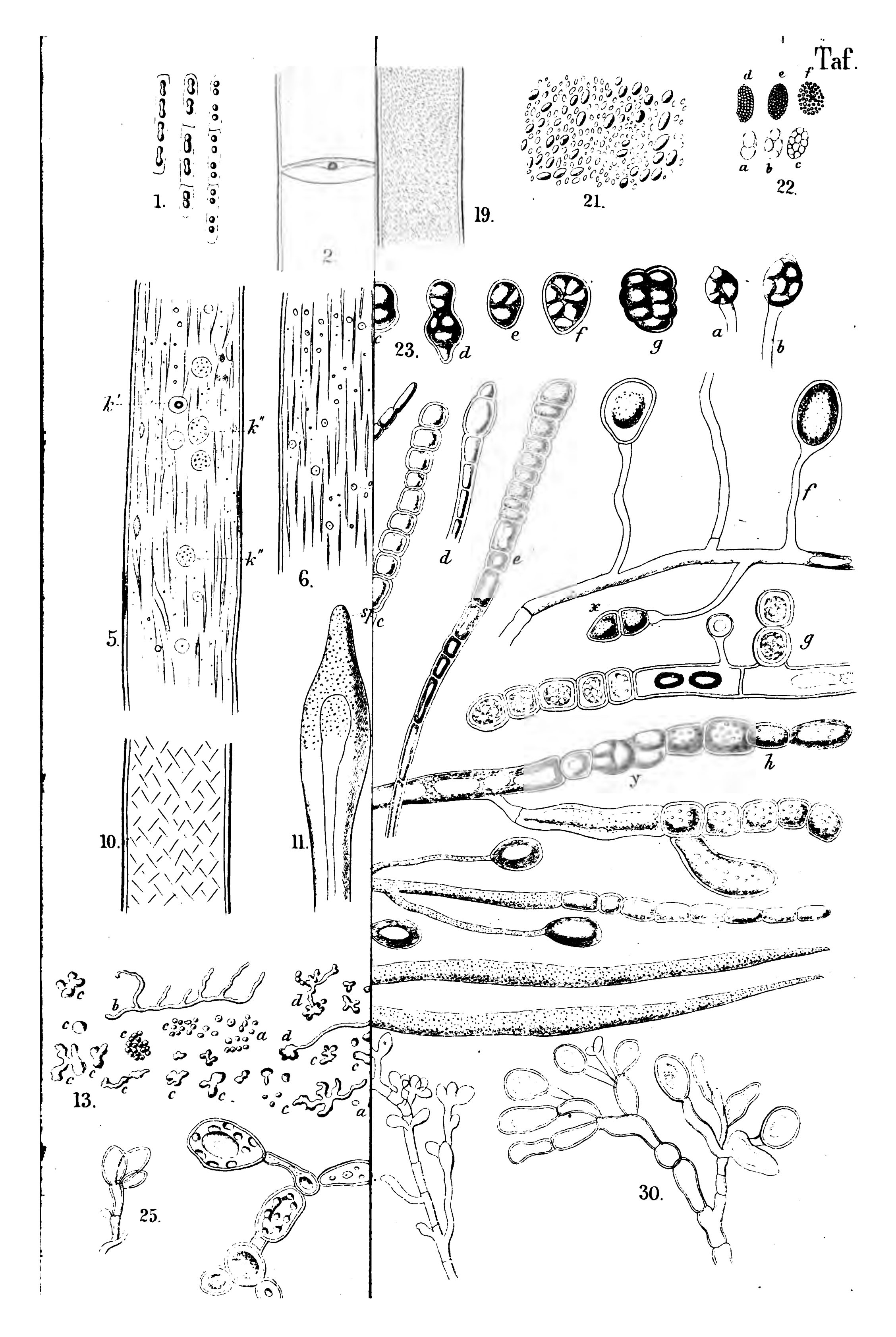
an

an

an

c c c c c c c c c c c c k k sp

E. Hallier del.



Taf.
1.
2.
19.
21.
d
e
f
a
b
c
22.
5.
k'
k''
k''
6.
c
d
e
f
g
a
b
23.
d
e
c
f
x
g
h
y
10.
11.
13.
a
b
c
d
25.
30.

Taf. IV

m

s

o

o

34.

40.

9.

b

k

k

a

b

38.

c

b.

b

th

45.

h

z

z

48.

a

50.

b

a

a

b

b

b

c

51. $\frac{600}{1}$

a'

a²

b

d

c

a

c

b

r

d

e

f

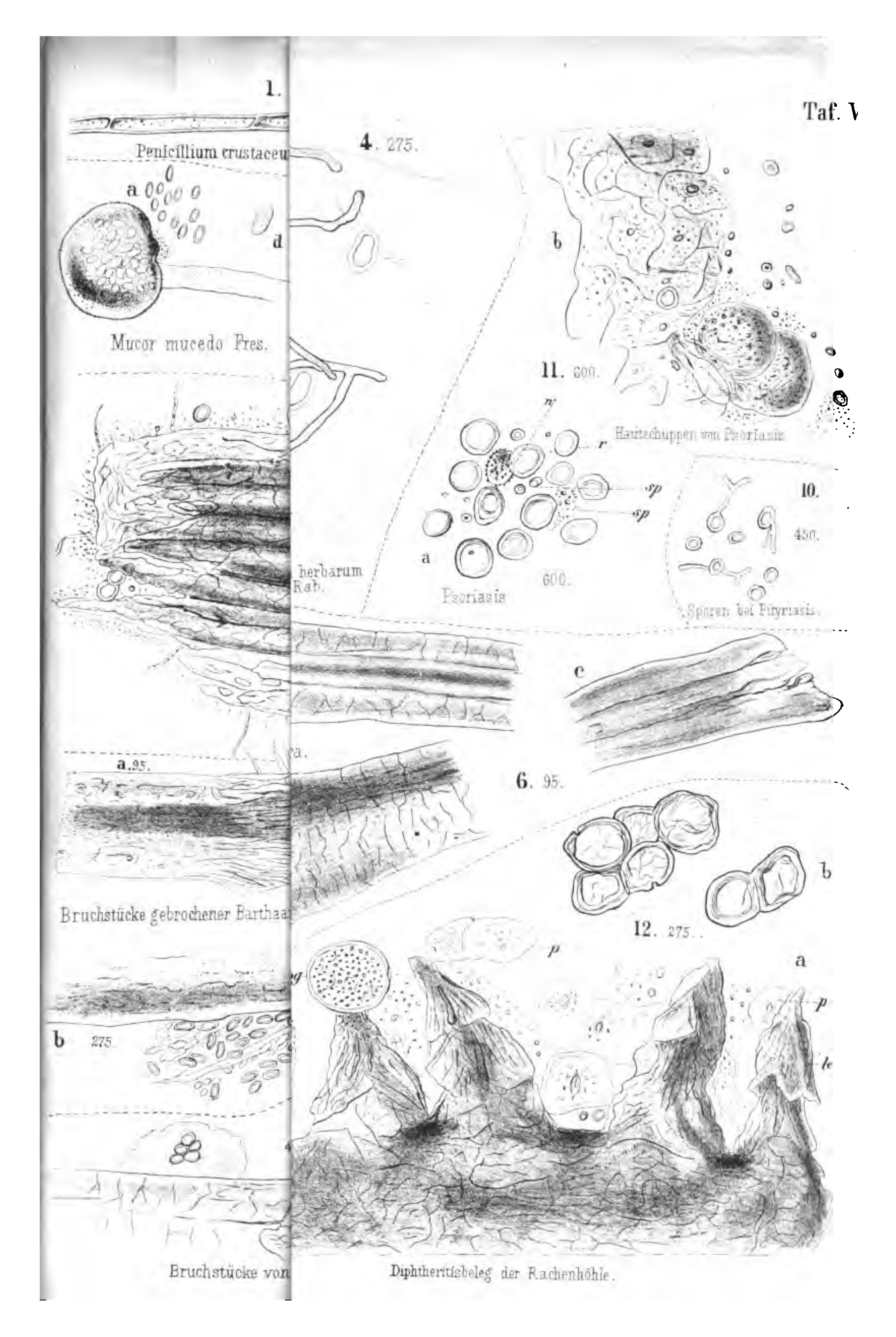
f

i

58. $\frac{550}{1}$

54.

f


Taf. V
1.
Penicillium crustaceu
a
d
Mucor mucedo Fres.
4. 275.
herbarum
Rab.
b
11. 600.
Hautschuppen von Psoriasis
r
sp
sp
a
600.
Psoriasis
10.
450.
Sporen bei Pityriasis
c
a.95.
a.
6. 95.
Bruchstücke gebrochener Barthaa
b
12. 275.
a
p
g
p
le
b
275.
Bruchstücke von
Diphtheritisbeleg der Rachenhöhle.

Taf. V

1. $\frac{600}{1}$ Caries.

7. $\frac{500}{1}$ Ro

8. $\frac{600}{1}$ Amer. Rinderpest

11. $\frac{600}{1}$ Milzbrand.

10. $\frac{600}{1}$ Hundswuth. A. Para

36. $\frac{500}{1}$ Faulbrut.

37. $\frac{500}{1}$ cholera.

17.

18.

13. Ga

21.

24.

26.

38. $\frac{500}{1}$ Faulbrut.

32.

41. $\frac{500}{1}$ Hundswuth.

0,326 Mm.

0,557 Mm.

43.

40.

35.

42. $\frac{50}{1}$

…en.

lith. v. C. Müller

